CONSTRUCCION DE LA PRESA E INSPECCIÓN DE INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.

PERIODO DE REPORTE: Mayo, 2021

TIPO DE REPORTE: Mensual

INTRODUCCION

La Mina de Cobre Panamá está ubicada en el distrito de Donoso, provincia de Colón en Panamá, a 125 km al oeste de la ciudad de Panamá y a 20 km del Mar Caribe.

El propósito de este Informe Semanal es describir el resumen de los hallazgos en el campo del Equipo de Control de Calidad de los eventos más significativos que puedan producir un elemento de atención para la Instalación de Manejo de Relaves (TMF).

Este informe abarca todas las inspecciones diarias en los períodos correspondientes y condensa los aspectos más destacados de los hallazgos sobre los procedimientos de construcción de la presa, incluye inspecciones visuales, un resumen del comportamiento de la instrumentación geotécnica instalada en diferentes partes de la TMF.

Para entender el nivel de evaluación, se utilizará una tabla de doble entrada como la que se muestra a continuación para diagnosticar las condiciones de las diferentes partes de la TMF.

		CONDICION			
		SATISFACTORIA	ACEPTABLE	NO-DESEABLEE	NO ACEPTABLE
PROBABILIDAD DE CAUSAR IMPACTOS NEGATIVOS	MUY IMPROBABLE	MODERADAMENTE URGENTE – IV –	LIGERAMENTE URGENTE – IV –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –
	NO PROBABLE	LIGERAMENTE URGENTE – IV –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –
	PROBABLE	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –	MUY URGENTE – I –
	MUY PROBABLE	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –	MUY URGENTE – I –	MUY URGENTE – I –

En esta tabla, se evaluará el nivel de urgencia de atención.

Este valor dado a la CONDICION será evaluado por el Equipo de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1	**Satisfactorio**	Incluye las deficiencias no existentes o las potenciales identificadas, seguidas y resueltas. Se espera un rendimiento aceptable en condiciones estáticas, de fuertes lluvias y sísmicas
2	**Aceptable**	Incluye las deficiencias identificadas y las medidas correctoras aplicadas o en curso. El funcionamiento de la presa puede dar lugar a una deficiencia de seguridad en caso de fenómenos sísmicos e hidrológicos extremos.
3	**No deseable**	Incluye Deficiencias identificadas con impactos realistas en la seguridad de la presa a corto o largo plazo. Se requieren medidas correctoras. Las deficiencias también pueden implicar impactos desconocidos e imprevistos en la intención del diseño y la seguridad de la presa. Se pueden necesitar más estudios e investigaciones.
4	**No Aceptable**	Incluye deficiencias que afectan a la seguridad de la presa y requieren la adopción inmediata de medidas de reparación o mitigación

Por otro lado, el elemento de IMPACTO deberá utilizar el juicio experto del equipo que evaluó la probabilidad de ocurrencia en el campo y la definición deberá ser un consenso con los equipos que participan en la inspección. A continuación, se describe lo que se puede considerar durante la evaluación de la probabilidad.

Muy Poco Probable	Evento que es poco probable (ocurre 10 -100 años).
Poco Probable	Evento que puede ocurrir (ocurre 1 - 10 años)
Probable	Evento que puede ocurrir frecuentemente (ocurre una o dos veces al año)
Muy Probable	Evento recurrente (ocurre más de una vez cada dos meses al año)

Ambos valores se introducirán en la tabla y se definirá el nivel de urgencia para atender los diferentes hallazgos y preocupaciones. Luego se asignarán los responsables y las fechas de atención.

La evaluación de este informe se limita a las inspecciones visuales en campo y a los resultados obtenidos de las pruebas definidas según la frecuencia establecida. Por lo tanto, corresponde al destinatario proporcionar su mejor comprensión y apoyo para garantizar que todos los trabajos se realicen de acuerdo con las mejores prácticas establecidas en este tipo de estructuras

Sinceramente,

Miguel Mariñas

QA-QC Coordinator TMF Operations

Table of Contents

DAM CONSTRUCTION AND GEOTECHNICAL INSTRUMENTATION INSPECTION 1
INTRODUCTION 1
1. Summary ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.1 Monthly Dams Construction Inspection 5
1.2 Monthly Geotechnical Instrumentation Inspection (*) 6
2. North and East Tailings Dam Inspection 8
2.1 Inspection Checklist 8
2.2 Health Status Report 11
2.3 Photo Panel 12
3. QA-QC Programs 17
3.1 Mechanical & Hydraulic Sand Compaction Results 17
3.2 Sand Fines Content (2nd Stage U/F) 17
4. Geotechnical Instrumentation in North and Eats Dams 18
4.1 Vibrating Wire and Standpipe Piezometers (North Dam) 18
4.1.1 ND Sector 1 - 2+460 20
4.1.2 ND Sector 1 – 2+300 21
4.1.3 ND Sector 1 – 2+250. 22
4.1.4 ND Sector 1 - 2+000. 24
4.1.5 ND Sector 2 – 1+620. 25
4.1.6 ND Sector 2 - 1+460. 26
4.1.7 ND Sector 2 - 1+365. 27
4.1.8 ND Sector 3 - 1+050. 28
4.1.9 ND Sector 4 - 1+340. 29
4.1.10 ND Sector 4 - 1+280. 30
4.1.11 ND Sector 4 - 1+120. 31
4.2 Vibrating Wire and Standpipe Piezometers (East Dam) 33
4.2.1 ED Dike 2 – 0+420. 34
4.2.2 ED Dike 2 – 0+380. 35
4.2.3 ED Dike 2 – 0+330. 36

4.2.4 ED Dike 5 – 0+980. 37
4.2.5 ED Dike 5 – 0+880. 38
4.2.6 ED Dike 7 – 1+700. 39
4.2.7 ED Dike 6 – 1+400. 40
4.2.8 ED Dike 9 – 2+580. 41
4.2.9 ED Dike 9 – 2+720. 43
4.2.10 ED Dike 10 – 2+980. 44
4.2.11 ED Dike 10 – 3+150. 45
4.3 Settlement Cells Graphs (North Dam) **Error! Bookmark not defined.**
4.3.1 ND Section 1 – 2+300. 47
4.3.2 ND Section 1 – 2+000, 2+250. 47
4.3.3 ND Section 1 – 1+620. 48
4.3.4 ND Section 3 – 2+050. 48
4.3.5 ND Section 4 – 0+280. 49
4.4 Settlement Cells Graphs (East Dam) 49
4.4.1 ED Dike 10 – 2+980. 49
4.4.2 ED Dike 9 – 2+720. 50
4.4.3 ED Dike 7 – 1+700. 50
4.4.4 ED Dike 5 – 0+980. 51
4.4.5 ED Dike 2 – 0+380, 0+420. 51
4.5 Inclinometer Graphs 52
4.5.1 Inclinometer I84-1 Location 52
4.5.2 Inclinometer I84-1 Graphs 53
4.5.3 Inclinometer I82-1 Location 54
4.5.4 Inclinometer I82-1 Graphs 55
5 Documentation 56
6 Recommendation items 56

1. Resumen

1.1 Inspección Mensual de la Construcción de Presas.

- Se ha observado que en todo el sector 3-4 el agua del embalse está muy cerca de la corriente aguas arriba de la presa norte. Es necesario instalar puntos de descarga de relaves alrededor de este sector para tener una playa en la zona y alejar el agua del sector. A finales de este mes se han observado cambios, ya que se han iniciado los puntos de descarga en el Sector 4, y se puede observar el inicio de la formación de la playa. Está previsto que se inicie en el Sector 3 en aproximadamente dos semanas. Ver foto 1 y 2.
- Hemos observado que las obras en el Canal A han tenido un buen avance en estos días, en cuanto a la colocación de materiales filtrantes en esta zona, donde los resultados han sido satisfactorios en cuanto a la calidad de los materiales. Se ha mantenido un buen control del drenaje en este tramo para evitar la erosión debido a las últimas lluvias. Ver foto 3
- Se han realizado trabajos de ampliación de la instrumentación (piezómetros y célula de asentamiento), que se encuentran en el talud de aguas arriba y están cerca de la playa de relaves. También la señalización de la instrumentación en la cresta del sector 1,2,3 y 4 ND. Ver fotos 4 y 5.
- Hemos realizado otra evaluación de la fuente de saprolita para la Zona 1 en el Sector 1 ND Celda 04, se han tomado muestras y los ensayos están en curso.
- Hemos observado la zona de la barcaza en buenas condiciones con agua visualmente clara. En la zona de la torre de decantación no hay restos ni troncos en la entrada. Ver fotos 14 y 15.
- Hemos estado emitiendo comentarios al personal de trituración para mejorar la producción de material y advirtiendo sobre la tendencia de los resultados que están muy cerca de los límites. Indicando que los valores en el tamiz #200 estén por debajo del límite, para asegurar que cuando este material se coloque en obra los valores se mantengan por debajo de este porcentaje.
- Iniciamos el proceso de implementación de la prueba de Densidad por el Método del Cono de Arena para evaluar los resultados desarrollados por Nuclear Gauge. Los resultados iniciales se muestran en la sección 3
- **Programa de QA-QC**.
-

- Las inspecciones semanales son permanentes con el equipo de control de calidad. Las inspecciones y observaciones se documentan y se comunican al equipo.
- Estamos completando la calibración anual de los equipos de laboratorio. Ya hemos terminado con todas las balanzas.

Otras observaciones

- Las fuertes lluvias del pasado fin de semana han dañado muchas partes de las presas, principalmente en las zonas de espaldera y en la cara posterior de ambas presas. Se han formado erosiones de barrancos y cárcavas en las presas del norte y del este. Su reparación está actualmente pendiente. Ver foto 6, 7, 8, 9 y 10
- Las intensas lluvias han causado un arrastre de los materiales, provocando una mezcla de los mismos con material saprolítico. Ver foto 11 y 12.
- Aumento del nivel de agua en la balsa de la Celda 19 ED WRP#5 debido a las últimas lluvias. Ver foto 13

1.2 Inspección Mensual de la Instrumentación Geotécnica. (*)

- Durante este mes no hemos perdido ninguna instrumentación, lo que significa que los trabajos de señalización han aumentado el cuidado del equipo operativo de Movimiento de Tierras y Minería. Continuaremos con las actividades de señalización en toda la instrumentación geotécnica.
- En las presas Norte y Este de la TMF actualmente tenemos instalada la siguiente Instrumentación Geotécnica
  - ✓ 108 piezómetros de cuerda vibrante con señal y 03 de ellos perdieron la señal.
  - ✓ 02 piezómetros de tubo vertical en buenas condiciones y 11 de ellos estaban dañados o cerrados.
  - ✓ 26 celdas de asentamiento en buenas condiciones y 05 de ellas perdieron; y
  - ✓ 02 inclinómetros en buenas condiciones y 02 de ellos estaban dañados.

  Parte de la instrumentación geotécnica se sustituirá a medio plazo, ya que es necesaria para continuar con el seguimiento de los niveles de agua y los desplazamientos.
- En general, el comportamiento de los piezómetros es estable en referencia a su tendencia anterior. Algunos de los piezómetros tienen un comportamiento anómalo por lo que se implementará una evaluación más cercana y se tomarán algunas lecturas más permanentes (al menos una vez por semana) para definir su tendencia. Ver la sección detallada de los piezómetros.

- Los valores de algunas celdas de asentamiento son variables y no muestran una tendencia estable. Se deben controlar las lecturas continuamente para predecir su posible comportamiento (en proceso).
- En cuanto a los inclinómetros, tanto el inclinómetro I84-1 como el I82-1 muestran una tendencia estable en la alineación del desplazamiento máximo. Sin embargo, en el lado opuesto sólo el inclinómetro I84-1 muestra lecturas estables y las lecturas del inclinómetro I82-1 se observan con mucha variación. Este último instrumento será vigilado de cerca para validar esta anomalía de tendencia.

2. Inspección de la Presa de Relaves Norte y Este.

2.1 Lista de Control de Inspección.

	TAILING MANAGEMENT FACILITY WEEKLY INSPECTION CHECKLIST	Code Report: MPSA-TMF-MDI-05

Project:	*MPSA COBRE*	**TMF Manager:**	*Jacques Heneke*
Dam Name:	*NORTH AND EAST DAM*	**Photos taken and stored (Y/N):**	*Y*
Country/City/State:	*Panama/ Cocle*	**Attachments:**	*Health status support*
Dam Type:	*Cycloned sand tailings dam*	**Weather Conditions:**	*Overcast w/ periods of rain*
Storage Capacity (Mtonnes):	*NA*	**of Inspection, Monthly (M) or Weekly(W):**	*M*
Maximum Dam Height (m):	*85* Station: Both Dams	**Inspection by:**	*Thania Arrocha*
Hazard Classification:	*Extreme (CDA)*	**ation of dam on the date of inspection (m)**	*85*
Actual Freeboard (Min. 6.0m):	*3.14- 3.71*	**Main Pond Water Elevation (m)**	*72.81m*
		Monthly Rainfal Data(mm)	*Total=636mm, Ma. 24hr.=33mm*
		Date of Inspection:	*30-May-21*

Part I - Inspection Checklist:		Frequency to control	Response Yes (Y), No (N) or Not Applicable (NA).		Observations and recommendations	Condition
S. No.	Inspection Item	M(monthly); W(weekly)	North Dam	East Dam	(Of the authorized inspector)	Not Acceptable (N), Undesirable (U), Acceptable (A), Satisfactory (S)
A	**TMF Operation**					
1	Measured impoundment area/pond area (km2):	W	Y	Y	221 Ha (March 17, 2021)	Satisfactory (S)
2	Impoundment filling rate (m/month):	W	Y	Y	RR=0,55 m/month	Satisfactory (S)
3	Average impoundment Density(t/m3):	W	Y	Y	1.2 a 1.25 t/m3 (No taken new samples)	Acceptable (A)
4	Maximum Head Beach Elevation (m): Location:	W	Y	Y	78.5m measured in East Dam WR#3 (05/28)	Satisfactory (S)
5	Decant Discharge Channel:	W	Y	Y	In good conditions	Satisfactory (S)
6	Measured reclaim water pond elevation (m):	W	Y	Y	72.69m (Update to May 30, 2021)	Satisfactory (S)
7	Average reclaim water flow rate from barge (m3/h):	W	Y	Y	20,072 m3/h (Average)	Satisfactory (S)
8	Minimum Crest Elevation (m):	W	Y	Y	85 m (Average)	Satisfactory (S)
9	The Overall Slope (H:V) ?	W	Y	Y	Average of all zones 3H:1V	Satisfactory (S)
10	Average compacted Underflow Density (t/m3):	W	Y	Y	1.582 t/m3 (Update to May 30, 2021)	Satisfactory (S)
11	Average measured seepage rate (L/s):	W	N	N	Not implement yet.	Undesirable (U)
13	Average return rate of 2nd Stage pump (m3/hr):	W	Y	Y	330 M3/H. This volume is currently enough to the concentrator reuqirements	Satisfactory (S)
B	**TMF Impoundment**					
B-1	**General Condition**					
1	Is the impoundment level unusually high or low?	W	N	N	The level is stable.	Satisfactory (S)
2	Are there isolated water ponds?	W	N	Y	Ponds in WRP#5 Cell 19.	Undesirable (U)
3	Any indications of major active or inactive landslide areas in the impoundment perimeter? If so, indicate their locations and extent.	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
4	Wildlife encounters	W	N	N		Satisfactory (S)
5	Are there signs of decline in water quality?	W	N	N	Not reported	Satisfactory (S)
B-2	**Decant and barge area**					
1	Are there signs of recent problems in decant tower?	W	N	N		Satisfactory (S)
2	Is there floating debris or floating logs at debris boom or barge or decant tower?	W	N	N		Satisfactory (S)
3	Is approach channel blocked (by landslide, natural debris or tailings)?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
4	Are there erosion or failures on adjacent slope faces on barges or decant tower?	W	N	N		Satisfactory (S)
B-2(1)	**Additional topics of Decant Tower and Tunel**					
1	Is there Leakage through stoplogs?	W	N	N		Satisfactory (S)
2	Any problemsdetected inspecting intake/outlet structure (obstructed/unsafe access)?	W	N	N		Satisfactory (S)
3	Any evidence of structural distress (displaced/offset/open joints, cracking)?	W	N	N		Satisfactory (S)
4	Stop logs placed are sealed?	W	Y	Y		Satisfactory (S)
5	Any problems accessing or inspecting tunel (obstruction)?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
6	Evidence of differential settlement (displaced/open joints)?	W	N	N		Satisfactory (S)
7	Any problems inspecting energy dissipation structure?	W	N	N		Satisfactory (S)
8	Any other issues?	W	N	N		Satisfactory (S)

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

TAILINGS MANAGEMENT FACILITY
QUALITY AND ASSURANCE DEPARTMENT
FIRST QUANTUM MINERALS – COBRE PANAMA

Part I - Inspection Checklist:		Frequency to control	Response Yes (Y), No (N) or Not Applicable (NA).		Observations and recommendations	Condition
S. No.	Inspection Item	M(monthly); W(weekly)	North Dam	East Dam	(Of the authorized inspector)	Not Acceptable (N), Undesirable (U), Acceptable (A), Satisfactory (S)
B-3	Beach					
1	Is water directly in contact with upstream slope?	W	Y	N	Remain water impoundment near Sector 3 ND.	Undesirable (U)
2	Is there dry beach or beach formed ? Estimate the minimum length	W	N	Y	We observed a beach only at East Dam	Undesirable (U)
C	Embankment					
C-1	General Condition					
1	Are there any major changes to the dam since the last inspection?	W	N	N		Satisfactory (S)
2	Are there upset or unusual contamination with fines, vegetation or fine pockets or fine lens not removed and buried?	W	Y	Y	Many places were contaminated with Saprolite due to the rains and truck traffic (Both Dams)	Acceptable (A)
3	Are there leakage on Underflow / Overflow pipeline that are eroding and endanger the integrity of the dam?	W	N	N		Satisfactory (S)
C-2	Upstream Slope					
1	Are there any signs of bulging or depression or concavity? If so, indicate their locations and extent.	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
2	Are there erosion or gulllies observed on face slope?	W	Y	Y	Heavy rains caused guilies erosion in noth faces (ND and ED).	Undesirable (U)
3	Are there longitudinal (Lc) or transverse(Tc) or diagonal(Dc) or Circular (Cc) cracks? Record locations, dimensions and orientation	W	N	N		Satisfactory (S)
4	Are there any degradation, damage or bulging of geomembrane?	W	NA	NA		Satisfactory (S)
5	Is settlement (St-UP) or slide(Sl-UP) of upstream slope observed?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
6	Is water or tailing leakage through upstream slope observed?	W	N	N		Satisfactory (S)
7	Does upstream slope appear structurally sound and stable?	W	Y	Y	Visual Inspection.	Satisfactory (S)
8	Is profuse growth of weeds/bushes (vegetation in general) at any location? If yes, report location	W	N	N		Satisfactory (S)
9	Any other issues?	W	N	N		Satisfactory (S)
C-3	Dam Crest					
1	Is the crest profile at proper elevation?	W	Y	Y	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
2	Is sudden loss of dam freeboard perceived? Indicate the estimated minimum freeboard	W	N	N	Min 6.50 m (ED WRP#3)	Acceptable (A)
3	The minimum freeboard in function of Maximum Head Beach Elevation? Indicate the location and estimated value	W	Y	Y		Satisfactory (S)
4	Does the crest show any signs of excessive and/or uneven settlement? If so, indicate such locations and extent of settlement.	W	N	N		Satisfactory (S)
5	Is the surface of the crest free from undulations and local depressions, bulges or heaving?	W	Y	Y	Visual Inspection.	Satisfactory (S)
6	Are there longitudinal (Lc) or transverse(Tc) or diagonal(Dc) or Circular (Cc) cracks? If so, attach a map showing their locations and extent. Depth of cracks must be ascertained .	W	N	N	Some places were eroded by heavy rains.	Acceptable (A)
7	What is the condition of the edges of crest? Has it been eroded resulting in reduced effective width?	W	Y	Y	Erosion has occurred in both dams due to recent rains.	Acceptable (A)
8	Is profuse growth of weeds/bushes (vegetation in general) at any location? If yes, report location	W	N	N		Satisfactory (S)
9	Any other issues?	W	Y	Y	Slopes generally eroded with rainfall.	Acceptable (A)
C-4	Downstream Slope and Abutments					
1	Are there any signs of bulging or depresion or concavity ?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
2	Are there longitudinal (Lc) or transverse(Tc) or diagonal(Dc) or Circular (Cc) cracks on embankments and abutment? Record locations, dimensions and orientation	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
3	Are there erosion or gullies present? Are there any evidence of erosion or slope instability or degradation to up/downstream slope protection (turfing)? Record location, dimensions and orientation	W	Y	Y	Erosions are progressively being repaired (bank) erosion in Sector 1 ND, others are pending.	Undesirable (U)
4	Have previous gullies been properly treated and backfilled?	W	Y	Y	In progress in sector 1 ND	Acceptable (A)
5	Are there any boils or sand boil observed on the sand dam? If so, provide locations.	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
6	Are there any presence of leaks,seepage, springs or wet spots on embankment or abutment?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
7	Exist enough structures to control the run off and debris flow ? Or structures implemented are adequate?	W	N	N	Additional controls required; in progress. Diversion berms, cofferdam and blanket protections will be implemented to avoid rainy erosions.	Undesirable (U)
8	Are there any wet zones, concentrated leaks, saturated areas, springs, seeps or trickles or sloughs (an area muddy ground) or any standing pools of water observed on the downstream slopes or at the toe? If so, indicate their locations . Please look out for patches of extensive vegetation growth and examine them carefully and record the findings.	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
9	Is settlement (St-UP) or slide(Sl-UP) of downstream slope observed?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
10	Is the condition of the downstream slope drainage arrangements, satisfactory?	W	Y	Y	Channel A is in process to cleaning.	Acceptable (A)
11	Are there any other issues?	W	N	N		Satisfactory (S)

Part I - Inspection Checklist:		Frequency to control	Response Yes (Y), No (N) or Not Applicable (NA).		Observations and recommendations	Condition
S. No.	Inspection Item	M(monthly); W(weekly)	North Dam	East Dam	(Of the authorized inspector)	Not Acceptable (N), Undesirable (U), Acceptable (A), Satisfactory (S)
D	**Filters and underdrainage System, Seepage System**					
1	Are all the exposed underdrains performing satisfactorily?	W	Y	Y		Satisfactory (S)
2	Are filters and underdrains damaged or contaminated with sediments?	W	Y	Y	Heavy rains cause drag of material and contamintated with sediments in both Dams.	Undesirable (U)
3	Are seepage collection systems performing satisfactorily?	W	NA	NA	Not implemented yet.	Undesirable (U)
4	Has seepage showed any abnormal rise or fall?	W	NA	NA	Not implemented yet.	Undesirable (U)
5	Is seepage turbid?	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
6	Is the quantity of seepage being periodically measured and recorded?	W	N	N	Not implemented yet.	Undesirable (U)
E	**Instrumentation : piezometers, survey monuments, Staff gauges, Setlement plates, etc**					
1	Are there any instruments vulnerable to damage or theft (inadequate protection)? Please indicate which.	W	N	N		Satisfactory (S)
2	Are there any evidence of degradation to condition of instrument (rusting)? Please indicate which.	W	N	N	It was not visually observed.	Satisfactory (S)
3	ADAS system signals are operating good?	W	N	N	Not implemented yet.	Undesirable (U)
F	**Sediment Management : 1st Stage pump (primary and secondary) and 2nd Stage pump**					
1	Are pumping stations fully operational?	W	Y	Y		Satisfactory (S)
2	Any other issues?	W	N	N		Satisfactory (S)
G	**Emergency Preparedness**					
1	Is the Emergency Action Plan (EAP) prepared for the TMF? If not, the expected date of preparation of guidelines	W	N	N	Not implemented yet.	Undesirable (U)
H	**Inspection Photographs**					
1	Attach photos in appendix (only for Unsatisfactory, Poor, Fair conditions)	W	Y	Y		Satisfactory (S)

2.2 Reporte de Situación Sanitaria

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá	**Consolidated Dam Health Status Report** **TAILING MANAGEMENT FACILITY DAM WEEKLY INSPECTION**	Code Report: **MPSA-TMF-MDI-05**

Project:	*MPSA COBRE*	**TMF Manager:**	*Jacques Heneke*
Dam Name:	*NORTH AND EAST DAM*	**Photos taken and stored (Y/N):**	*Y*
Country/City/State:	*Panama/ Cocle*	**Attachments:**	*ND Weekly Dam Inspection*
Dam Type:	*Cycloned sand tailings dam*	**Weather Conditions:**	*Overcast w/ periods of rain*
Storage Capacity (MCM):	*NA*	**Type of Inspection, Monthly (M) or Weekly(W):**	*M*
Maximum Dam Height (m):	*85* Station: Both Dams	**Inspection by:**	*Thania Arrocha*
Hazard Classification:	*Extreme (CDA)*	**Elevation of dam on the date of inspection (m)**	*85 m*
Actual Freeboard (Min. 6.0m)	*3.14- 3.71*	**Main Pond Water Elevation (m)**	*72.81m*
		Monthly Rainfal Data(mm)	*Total=636mm, Ma. 24hr.=33mm*
		Date of Inspection:	*30-May-21*

Part II: Consolidated Dam Health Status Report

SN	Observations/Significant Deficiencies Noticed (*Deficiencies documented in separate register to track remedia remedial measures*)	Condition	Category	Action Priority Level		Remedial Measures Suggested
				Likelihood To cause Negative Impacts	Priority	
1	Heavy rains throughout the area of the TMF dams continue to cause major erosion, mainly on the downstream slopes. The gulies and ril erosion on the downstream faces of the dams andjuntions must be repaired in the medium term. See photo 6, 7, 8, 9 &10.	Undesirable (U)	III	Likely	Moderately Urgent	Temporary repairs within the recommended 1 mo < T ≤ 2 mo timeline. *This note will remain on the WDI/ MDI until tsuch point the repairs are completed.*
2	Remaining water impoudment close to Sector 3 of North Dam. We must avoid having accumulations of water near the face of the Dam. See photo 2	Undesirable (U)	II	Likely	Urgent	Whole tailigns must be discharge within the recommended 1 mo < T ≤ 2 mo timeline. Tailings discharge points should be installed around this sector in order to have a beach in the area and push the water away from the sector. The weather condition can cause isolated pond but these should be very punctual.
3	Ponds in downstream areas at the East Dam must be removed with pumping activities. We must avoid keeping large accumulations of water near the dams. See photo 13	Undesirable (U)	III	Likely	Moderately Urgent	Clean up to provide positive drainage. Remove all types of sediment.

Notes:

1 Overall condition of dam based on above inspection: Not Accepatable (N) / Undesirable (U) / Acceptable (A) / Satisfactory (S); tick appropriate

2 Overall Safety Category based on risk level and potential impact of deficiency

3 The priority to implement measures according the next table and matrix: Summary table showing Remedial Priority, Safety Category and Time to Implement measures given below.

Category	Comments
Category I	Deficiency with potential major impact to short-term and/or long-term stability of the dam.
Category II	Deficiency with potential impact to to short-term and/or long-term stability of the dam.
Category III	Deficiency that requires remedial action. It may not have an impact on dam stability but may cause delays in dam construction.
Category IV	Deficiency that requires immediate monitoring and action to be taken.

Priority	Time to implement (in Months)	Clarifications/Observations
Slightly Urgent	**4 mo < T**	Not required to implement remedial measure, but may need to monitor the behaviour
Moderately Urgent	**2 mo < T ≤ 4 mo**	Minor remedial measures which are rectifiable within the time since first identified
Urgent	**1 mo < T ≤ 2 mo**	Major deficiencies requiring prompt remedial measures; require remediation measures within the time since first identified
Very Urgent	**Days for inmediate action Less than 1 month to reduce to Category II**	Deficiencies which may lead to large impacts or failure; requires very urgent remediation measures within the time since first identified or may require immediate attention.

4 Ponding at NDS1 D/S toe abutment

Name of Official(s), Designation(s) and Signature(s) :

Thania Arrocha
Supervisor Field QAQC

Date: 30-May-21

2.3 Panel de Fotografías

Fotos 1 y 2. Formación de playa de relaves en el sector 4 Presa Norte, con la instalación de nuevos puntos de vertido. En el sector 3, los estanques de agua restantes están cerca del parámetro de aguas arriba de la presa. Se recomienda instalar algunos puntos de descarga para impulsar el agua lo más lejos posible.

Foto 3. Avance de las obras del Canal A, control del drenaje para evitar la erosión debido a las últimas lluvias

Fotos 4 y 5. Ampliación de los piezómetros ubicados en la celda 03-09 del Sector 1 ND aguas arriba, que estaban cerca de los relaves. Señalización de la instrumentación en la cresta del Sector 1,2,3 y 4 ND**.**

Foto 6 y 7. La erosión existente es considerable, pero ha aumentado con las lluvias recientes. Celda 09-10 Sec.1 ND & Celda 14 Sec.2 ND.

Foto 8. Erosión continua en la Celda 25 Sec.4 ND, donde las lluvias provocan la erosión y el arrastre de materiales como la saprolita, la zona 3 y las arenas. Se han activado las actividades en esta zona, y se prevé realizar las reparaciones a medida que aumenta la colocación de materiales.

Foto 09 y 10. Nuevas erosiones por las recientes lluvias en la zona de Crest, concretamente en el Sector. 4 (Celda 28-29) ND y WRP#5 ED (Celda 19-20) ED

Foto 11 y 12. Arrastre de algunos materiales, mezclados con la zona de saprolita, en la Celda 28 Sec.4 ND & Celda 35-.36 WRP#2 ED

Foto 13. Acumulaciones de agua en el parámetro de aguas abajo del WR 5 – Presa del Este debido a las fuertes lluvias.

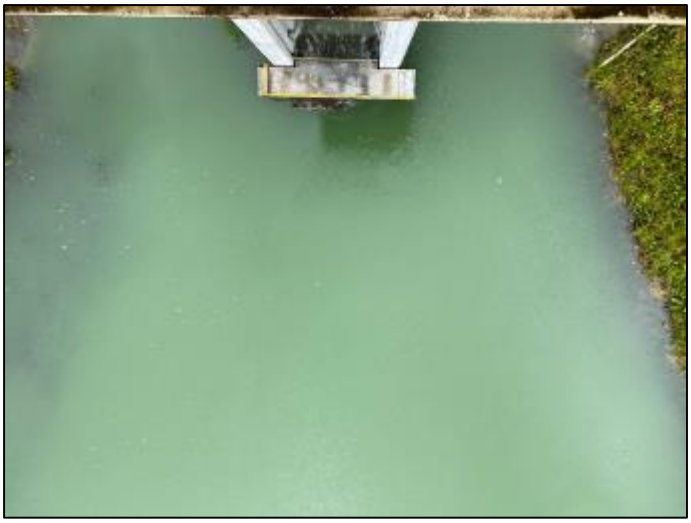
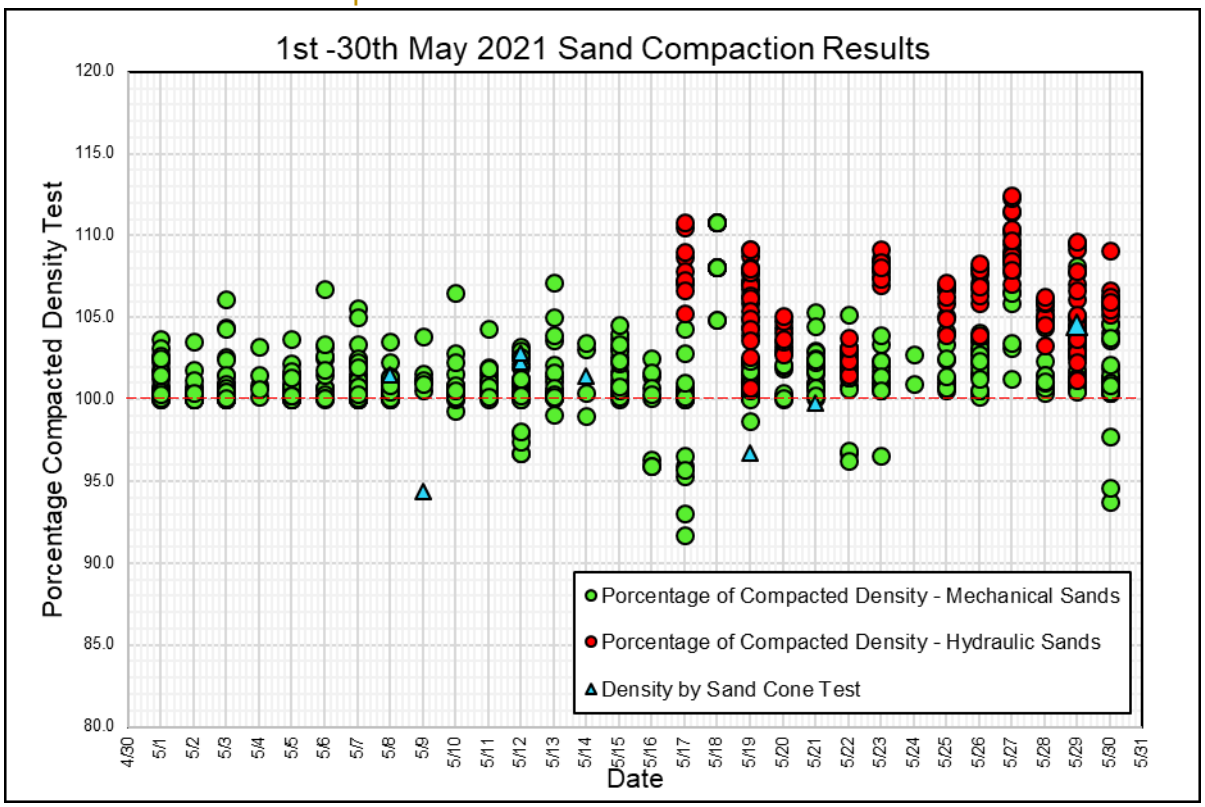


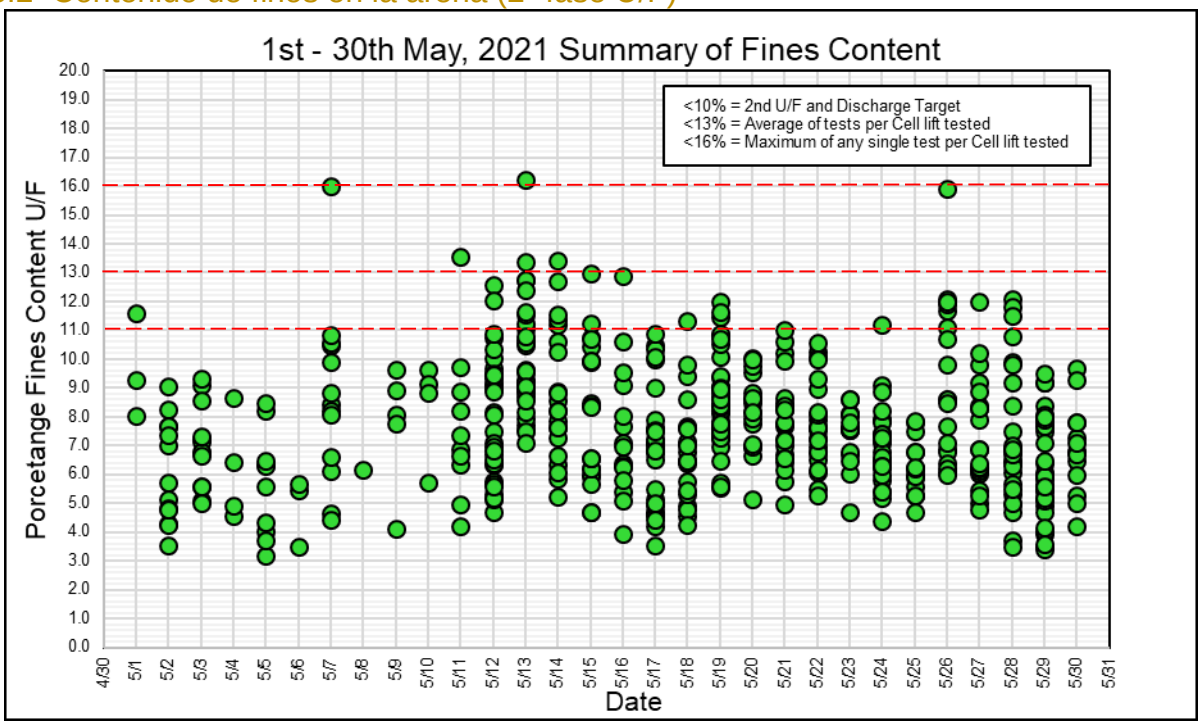
Foto 14 y 15. Área de barcazas y torre de decantación en buenas condiciones. No hay escombros ni troncos.

3. Programas de QA-QC

3.1 Resultados de la compactación mecánica e hidráulica de la arenas

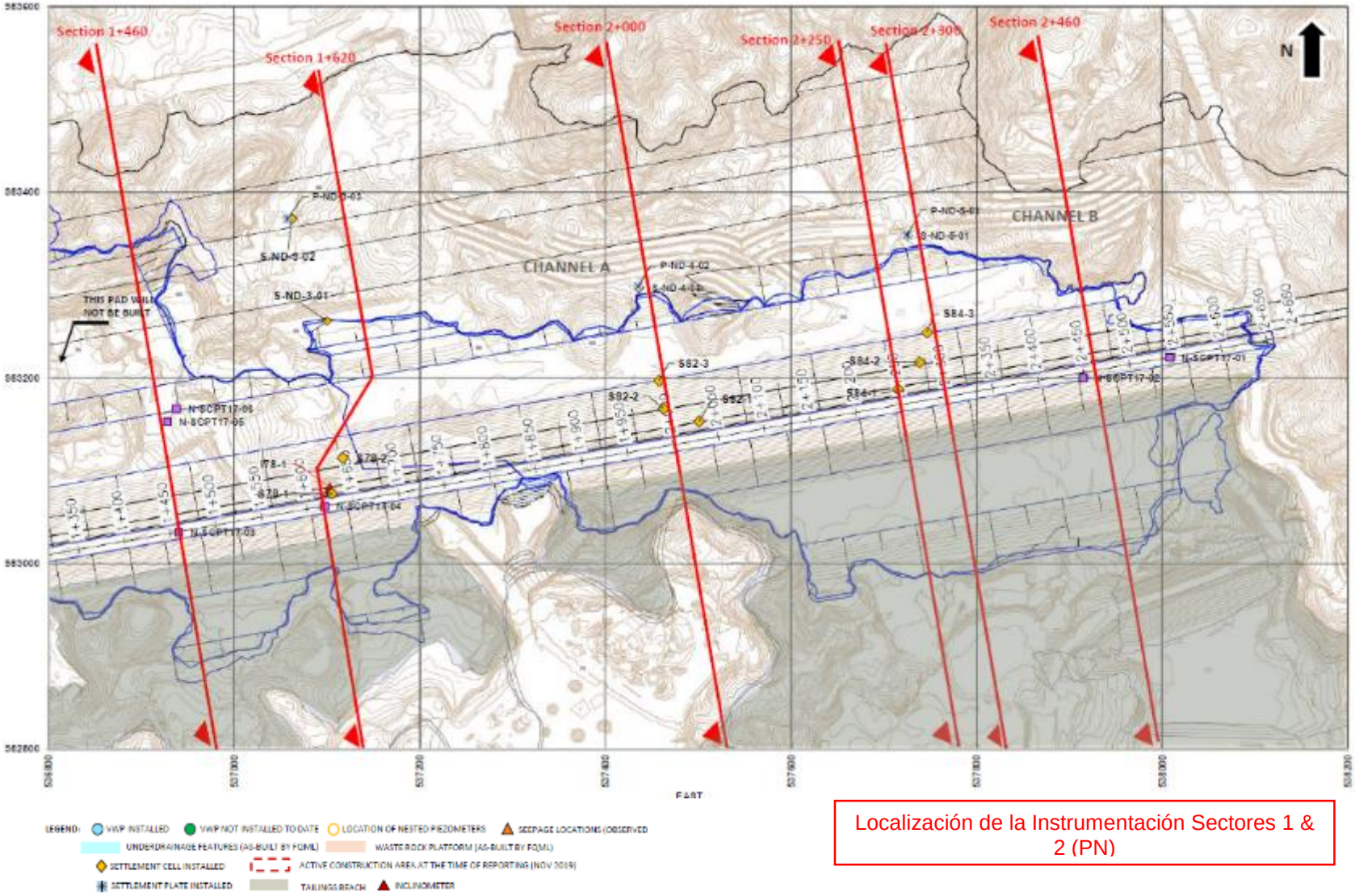

1st -30th May 2021 Sand Compaction Results
Porcentage Compacted Density Test
Date
Porcentage of Compacted Density - Mechanical Sands
Porcentage of Compacted Density - Hydraulic Sands
Density by Sand Cone Test

3.2 Contenido de finos en la arena (2ª fase U/F)

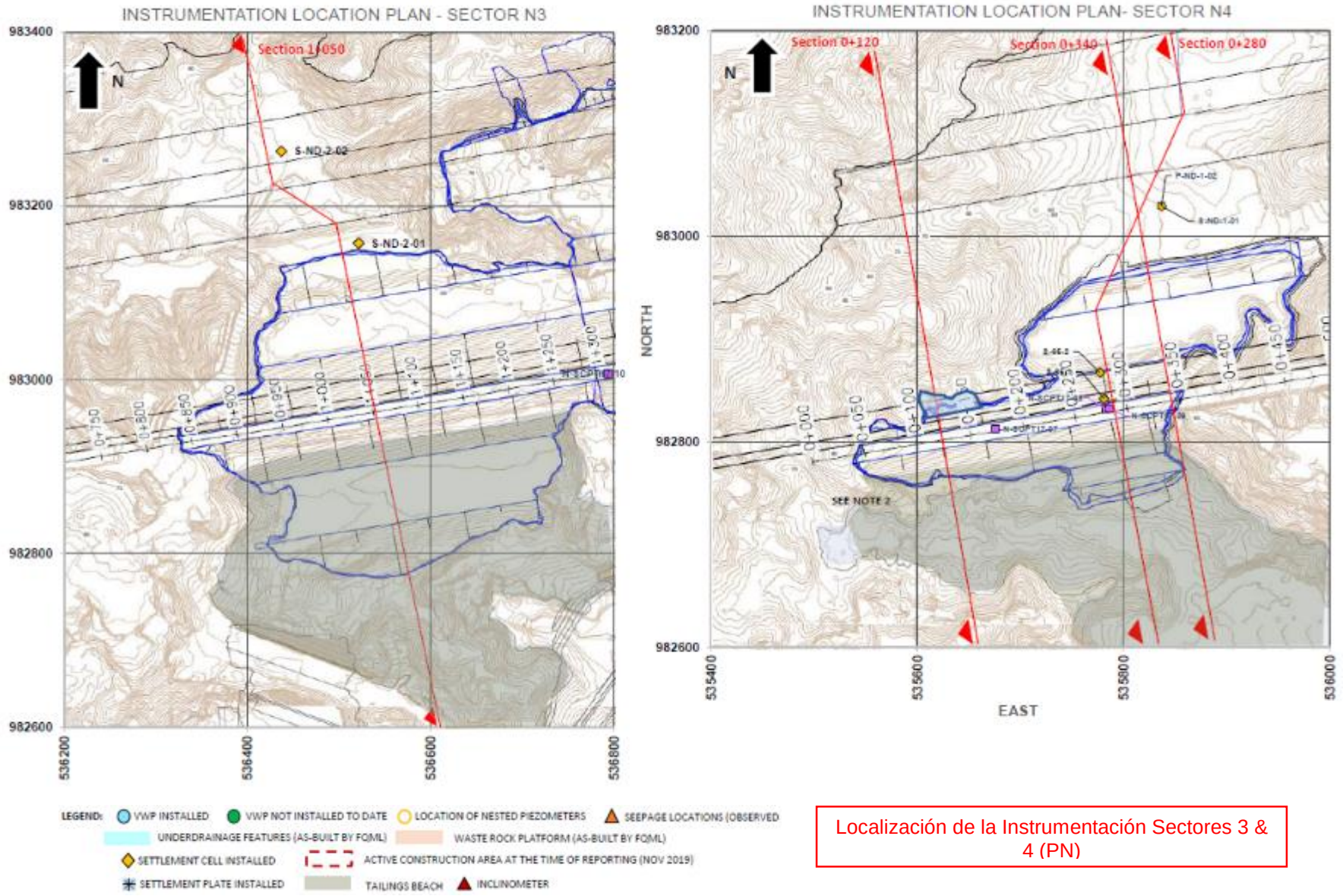

1st - 30th May, 2021 Summary of Fines Content
<10% = 2nd U/F and Discharge Target
<13% = Average of tests per Cell lift tested
<16% = Maximum of any single test per Cell lift tested
Porcetange Fines Content U/F
Date

4. Instrumentación Geotécnica en las Presas Norte y Este

4.1 Piezómetros de cuerda vibrante y de tubo vertical (Presa norte)



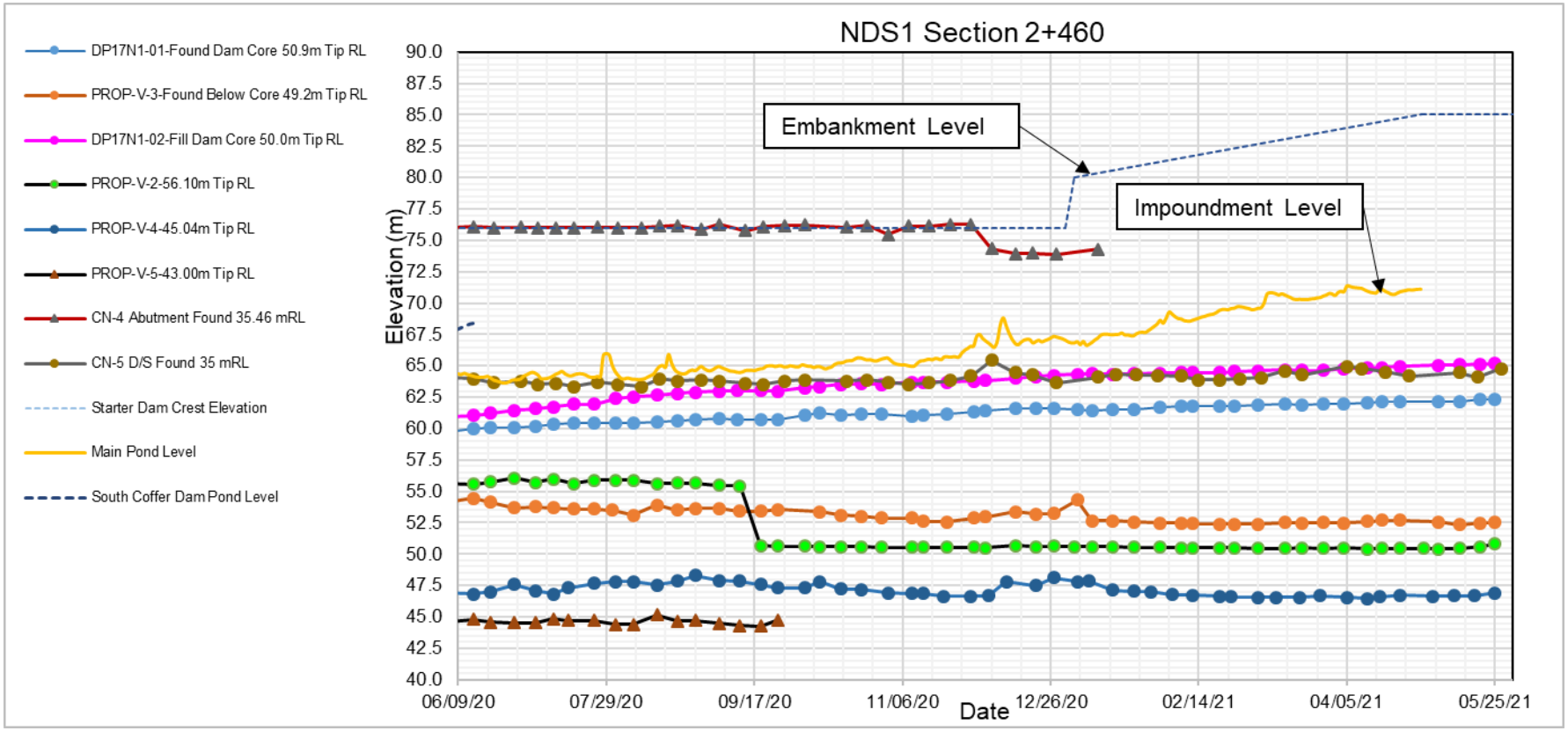
Localización de la Instrumentación Sectores 1 & 2 (PN)

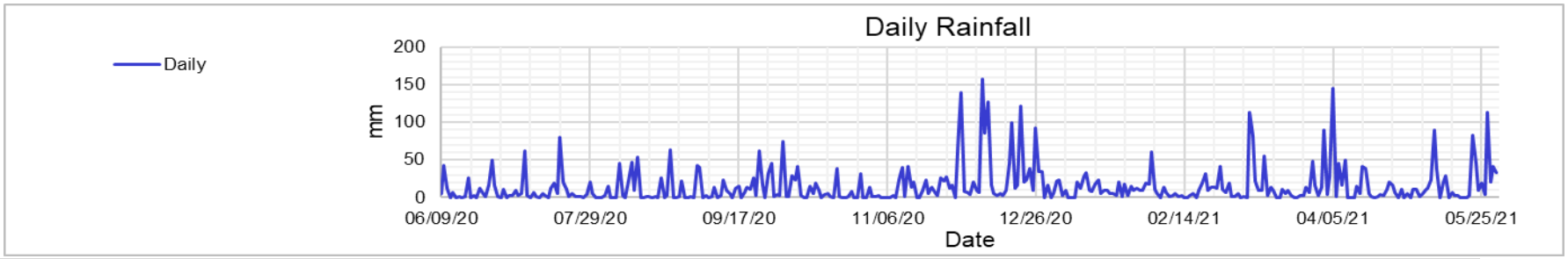


Localización de la Instrumentación Sectores 3 & 4 (PN)

4.1.1 Sector PN 1 - 2+460

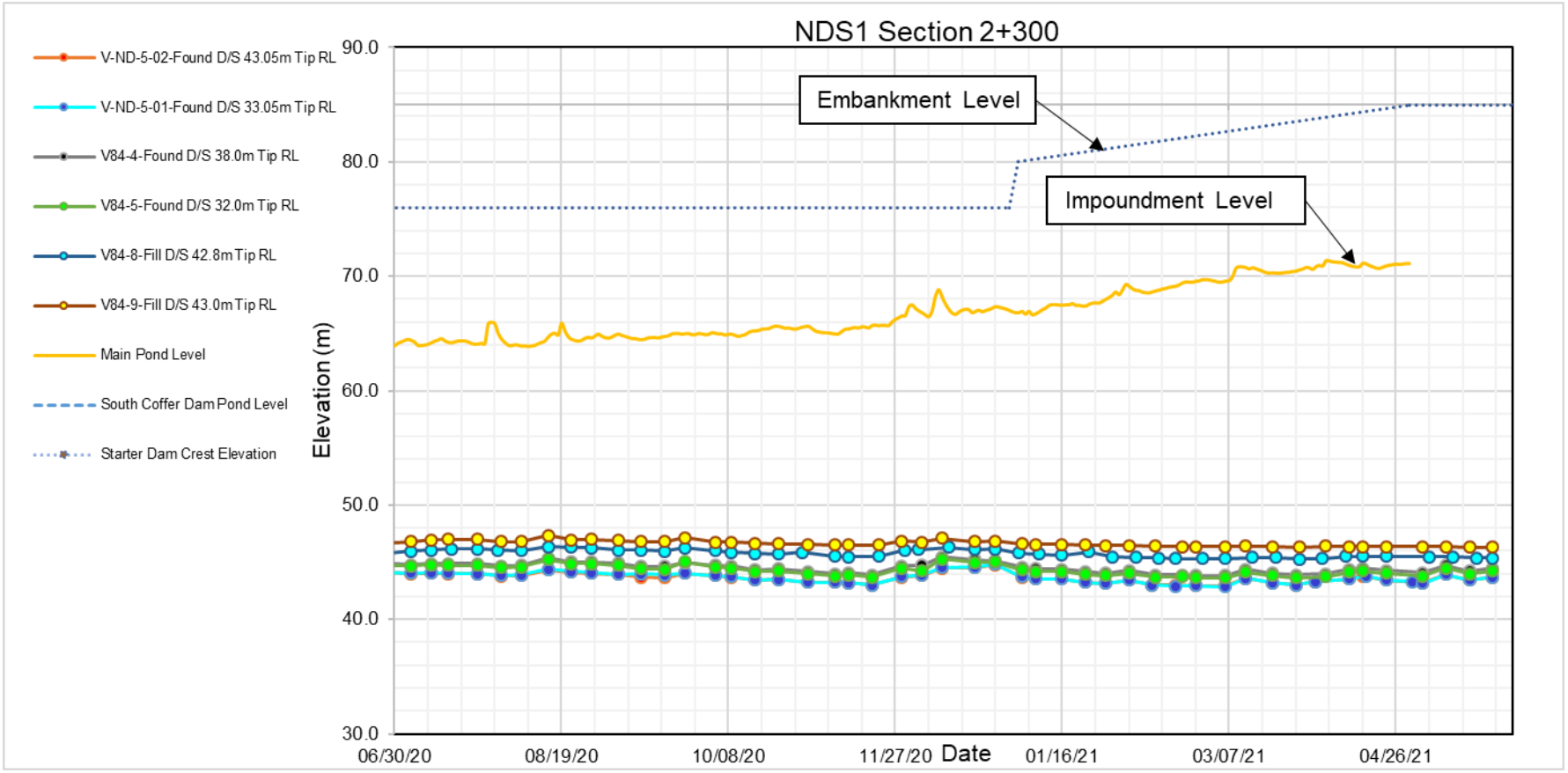
En esta sección todos los instrumentos tienen una condición estable sin variaciones en el último mes. El nivel del embalse tiene una respuesta acorde con las lluvias diarias y estos cambios no han afectado a los niveles piezométricos.

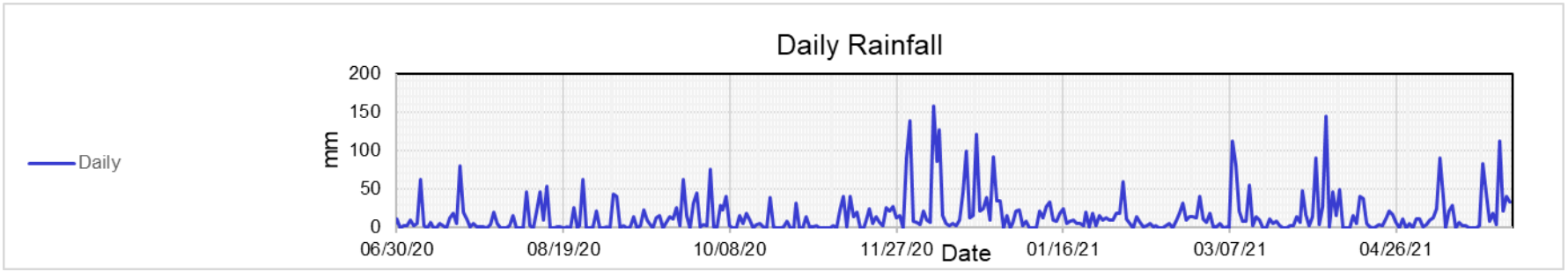




4.1.2 PN Sector 1 – 2+300

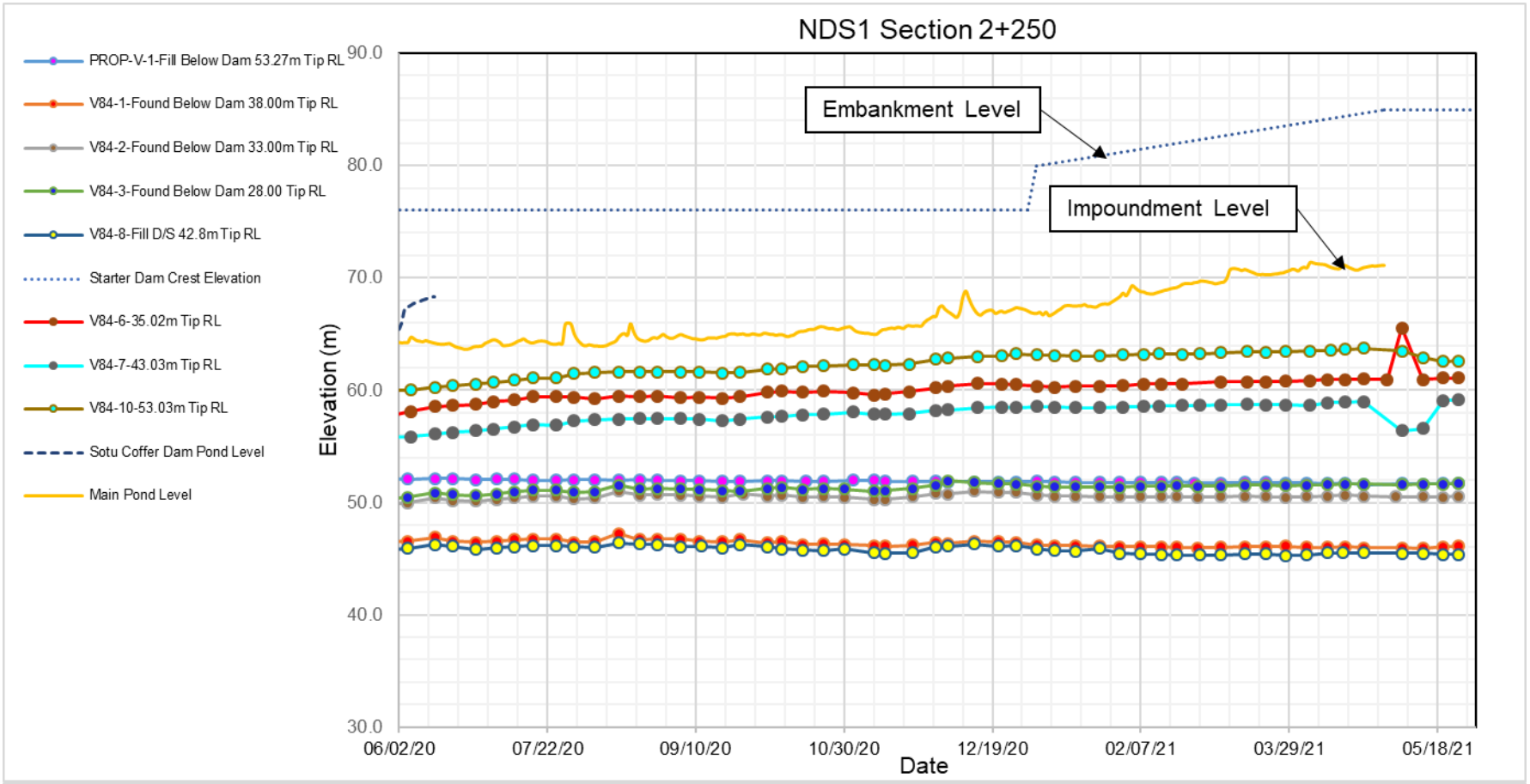
En esta sección la tendencia de todos los instrumentos es estable en comparación con los últimos valores.

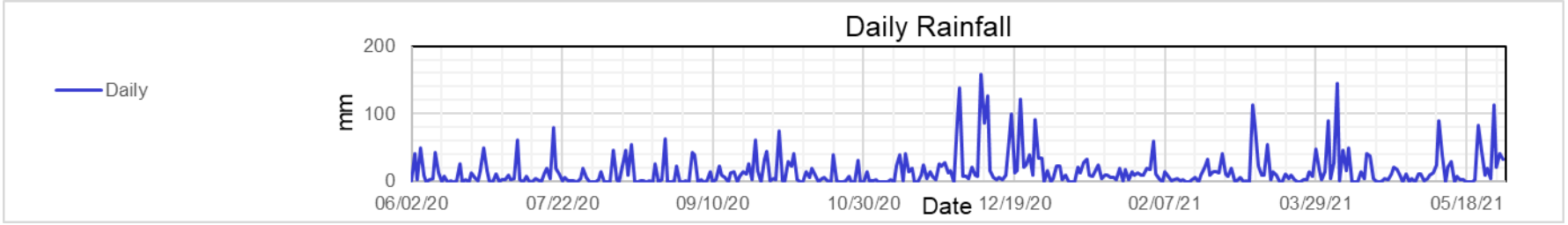




4.1.3 PN Sector 1 – 2+250.

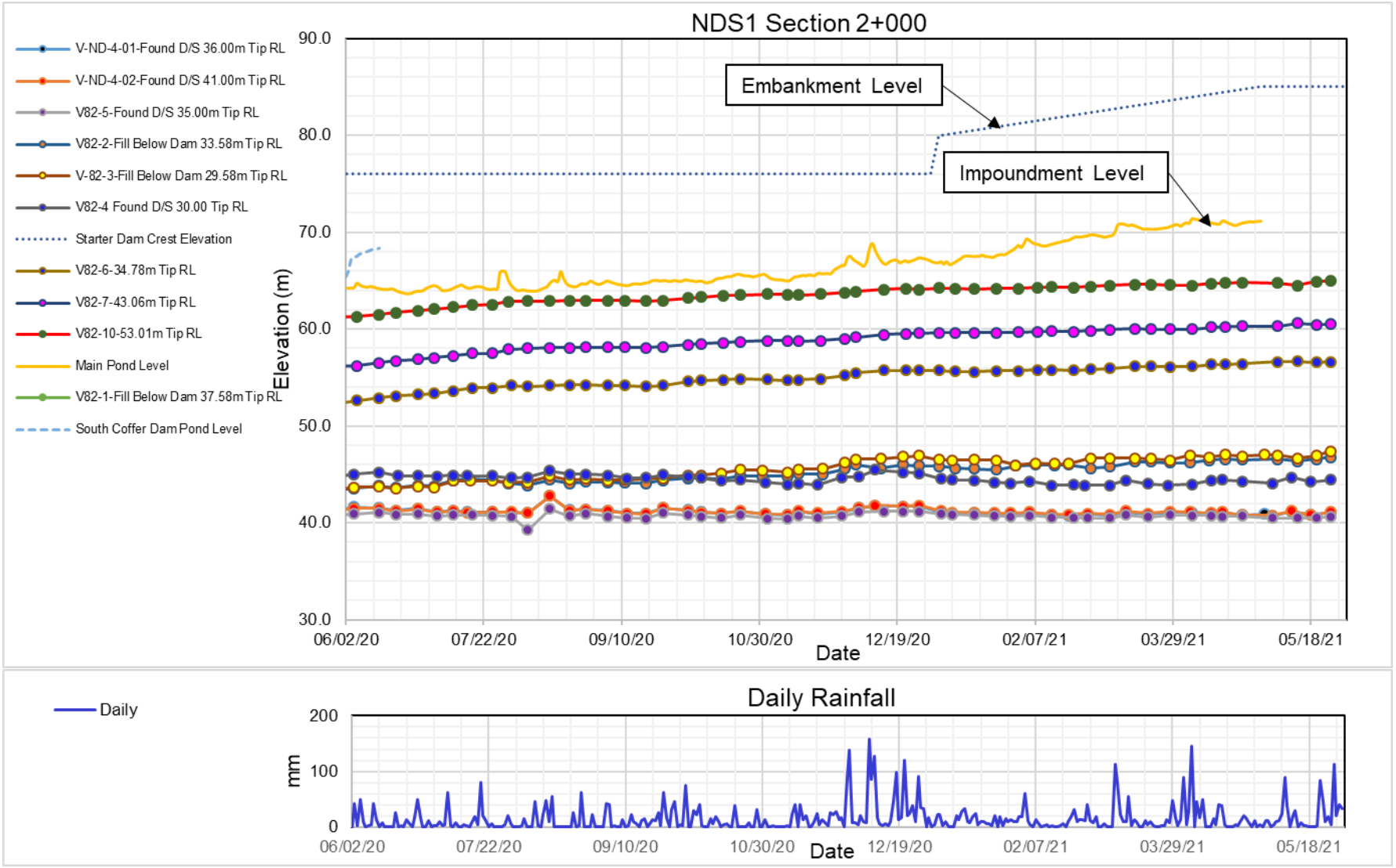
Los piezómetros V-84-6 y V-84-7 tienen una tendencia anómala; seguiremos más de cerca para evaluar su comportamiento.


NDS1 Section 2+250
PROP-V-1-Fill Below Dam 53.27m Tip RL
V84-1-Found Below Dam 38.00m Tip RL
V84-2-Found Below Dam 33.00m Tip RL
V84-3-Found Below Dam 28.00 Tip RL
V84-8-Fill D/S 42.8m Tip RL
Starter Dam Crest Elevation
V84-6-35.02m Tip RL
V84-7-43.03m Tip RL
V84-10-53.03m Tip RL
Sotu Coffer Dam Pond Level
Main Pond Level
Embankment Level
Impoundment Level
Elevation (m)
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
06/02/20
07/22/20
09/10/20
10/30/20
12/19/20
02/07/21
03/29/21
05/18/21
Date


Daily Rainfall
Daily
mm
200
100
0
06/02/20
07/22/20
09/10/20
10/30/20
Date
12/19/20
02/07/21
03/29/21
05/18/21

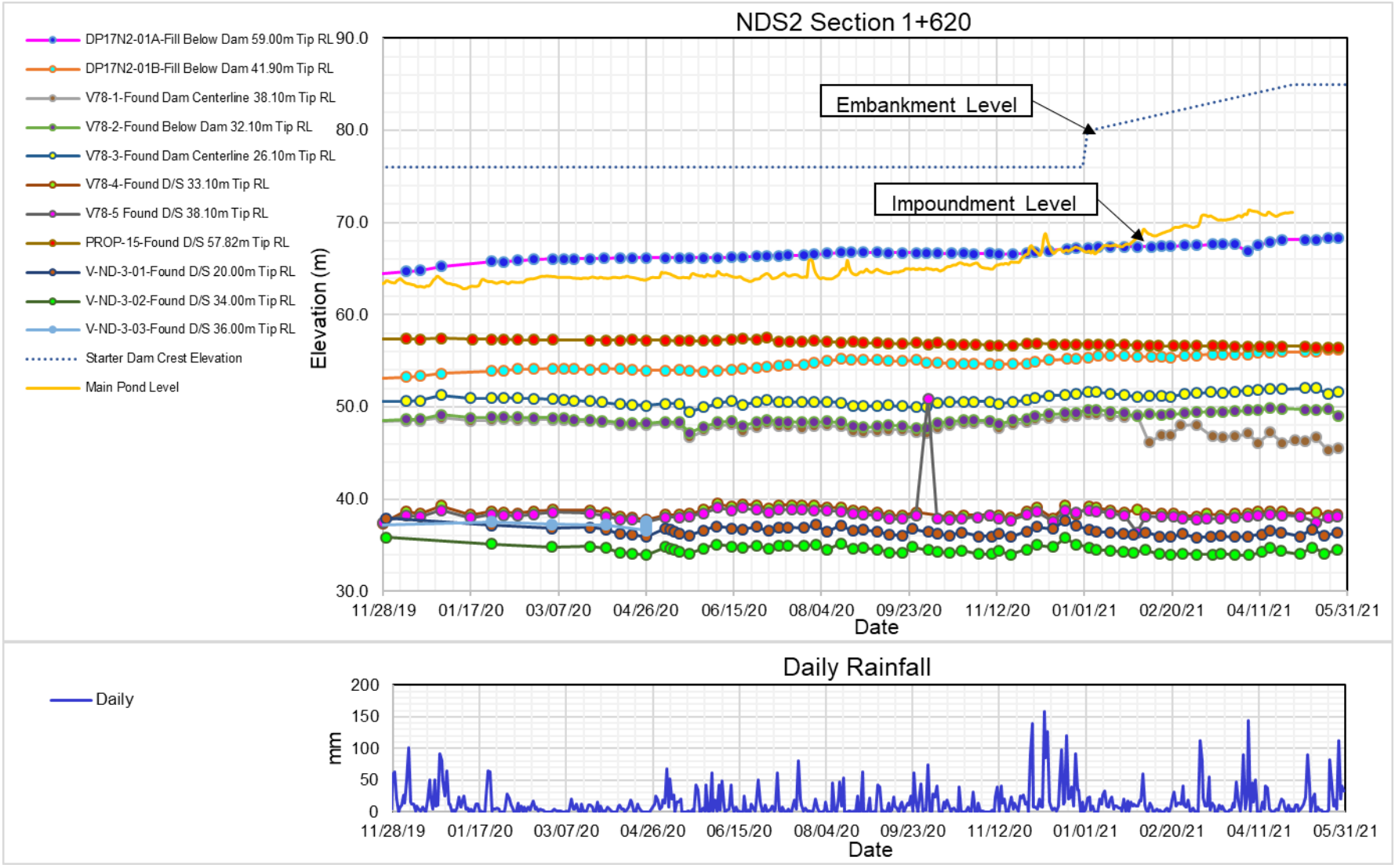
4.1.4 PN Sector 1 - 2+000.

En este tramo todos los instrumentos se comportan con una tendencia estable. Hay un ligero aumento para algunos piezómetros, sin embargo la tendencia es estable sin preocupación.



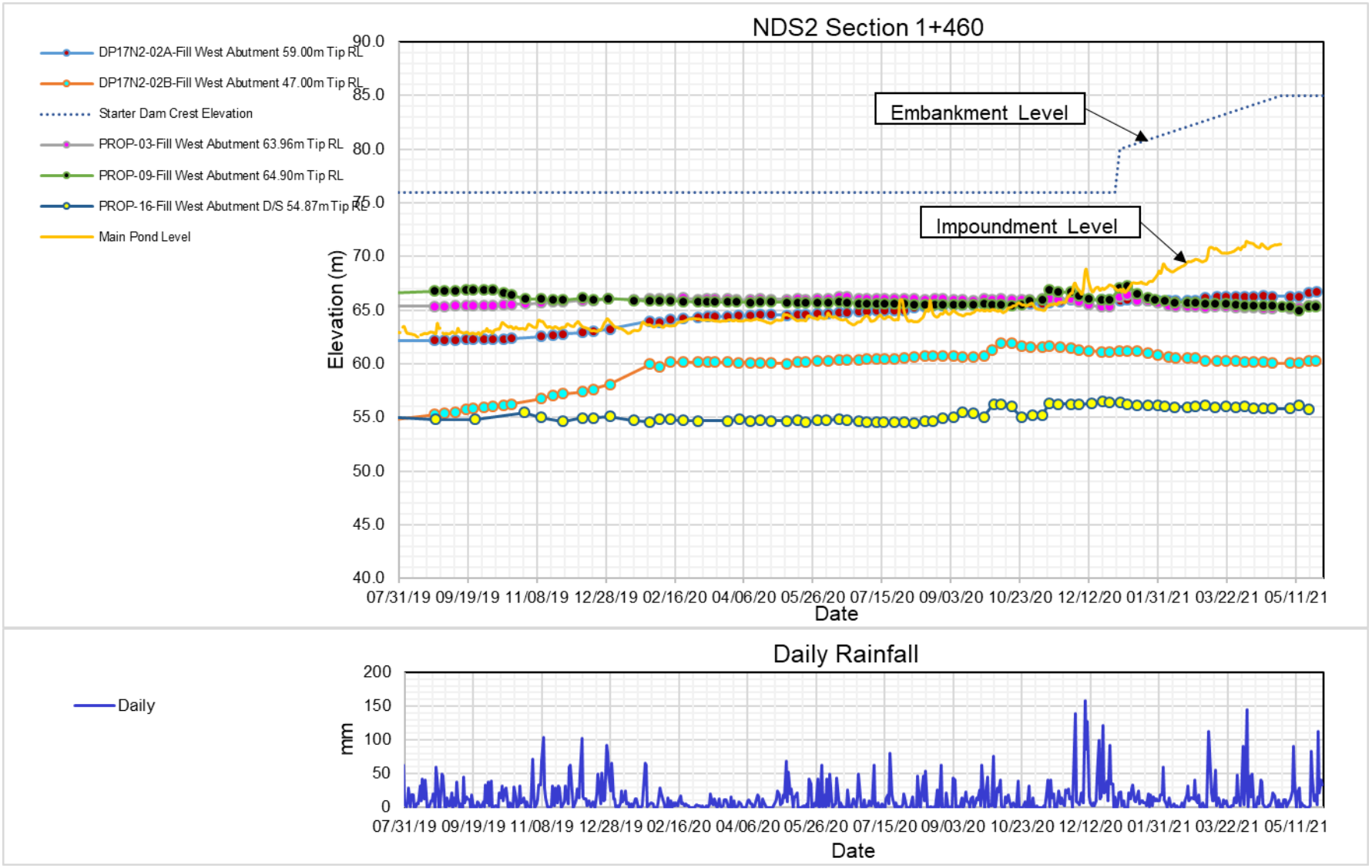
4.1.5 PN Sector 2 – 1+620.

El piezómetro DP17N2-01A muestra una ligera tendencia al alza, probablemente en respuesta al aumento del embalse.
El piezómetro V-78-1 presenta una tendencia anómala; haremos un seguimiento más detallado para evaluar su comportamiento.
Los V-78-2 y V78-3 presentan un ligero descenso en las últimas lecturas realizadas.



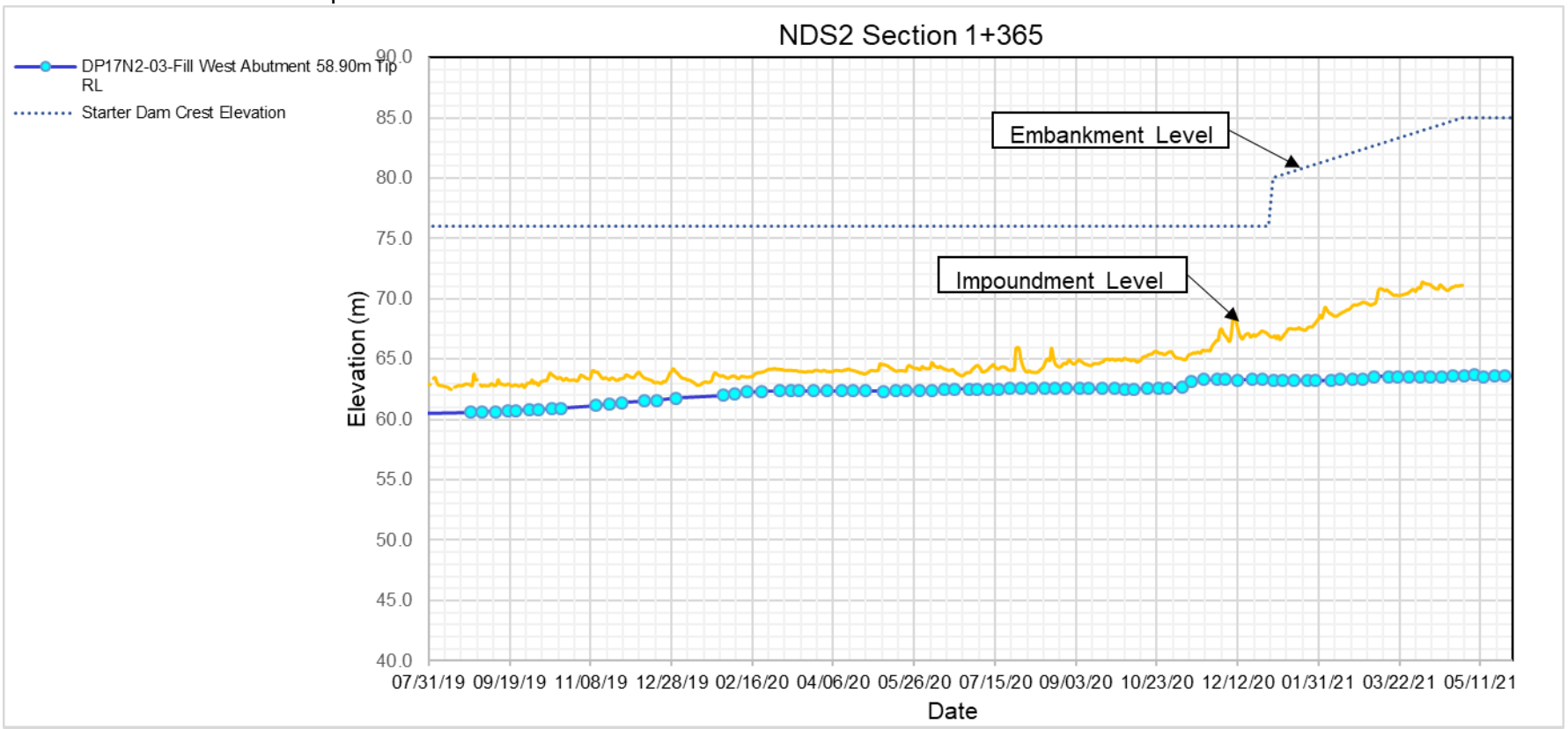
4.1.6 PN Sector 2 - 1+460.

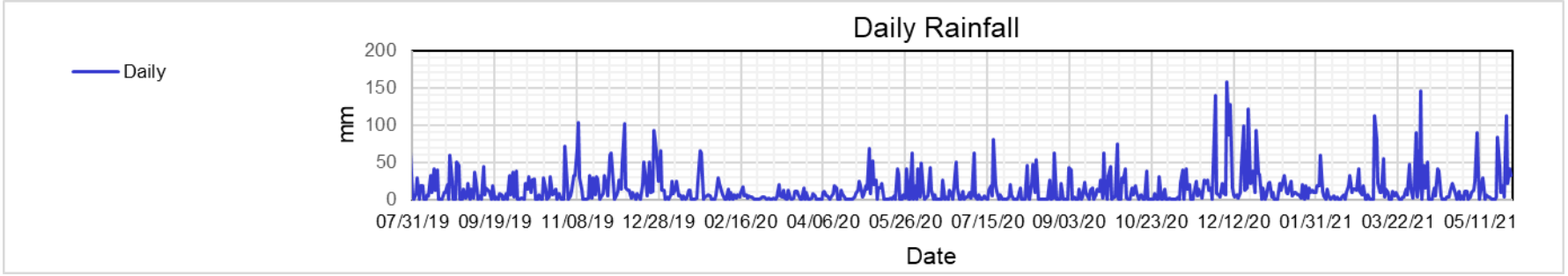
En esta sección todos los instrumentos tienen una tendencia normal.



4.1.7 PN Sector 2 - 1+365.

En esta sección las lecturas permanecen estable.

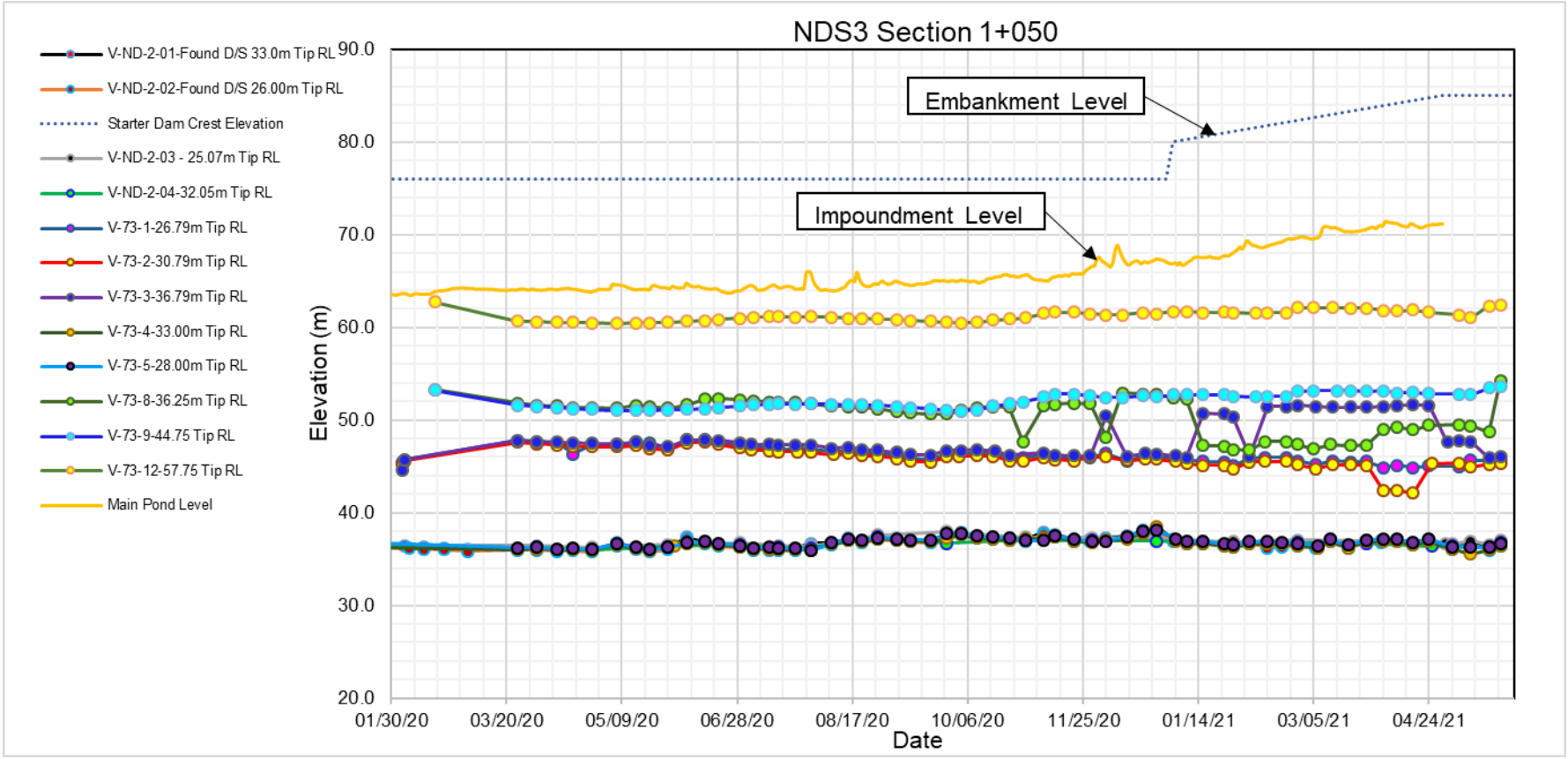


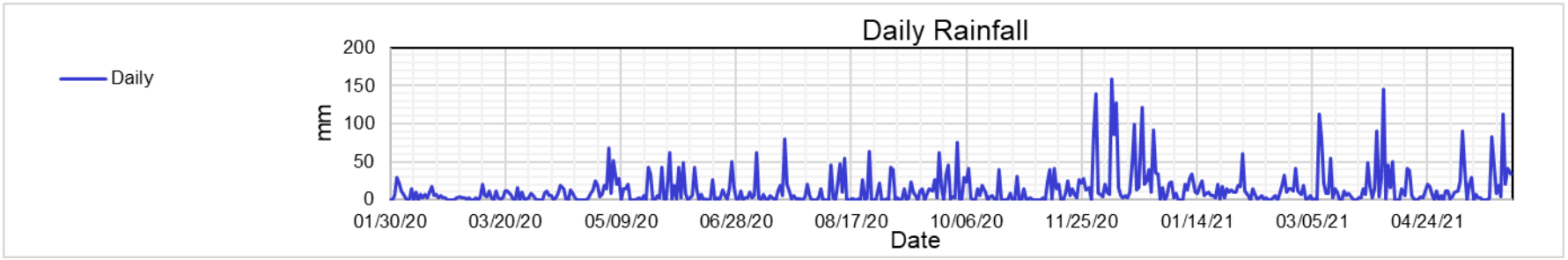


4.1.8 PN Sector 3 - 1+050.

Los piezómetros V-73-8 y V-73-3 presentan una tendencia anómala; deberemos seguir evaluando las próximas semanas para definir su tendencia.

El V-78-2 comienza a estabilizarse; seguiremos monitorizando las próximas semanas



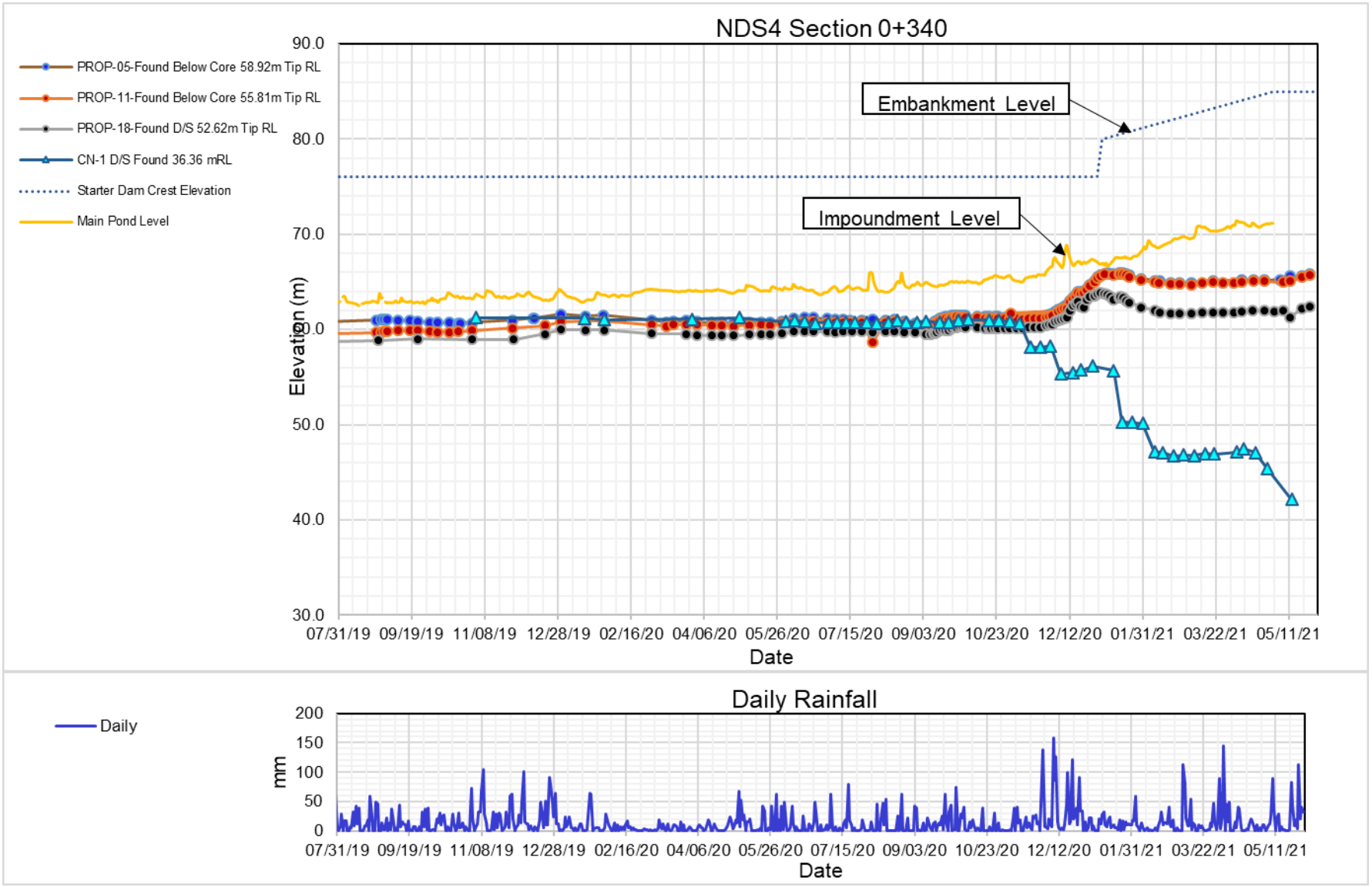


4.1.9 PN Sector 4 - 1+340.

Esta sección muestra todos los instrumentos estables y trabajando bien.

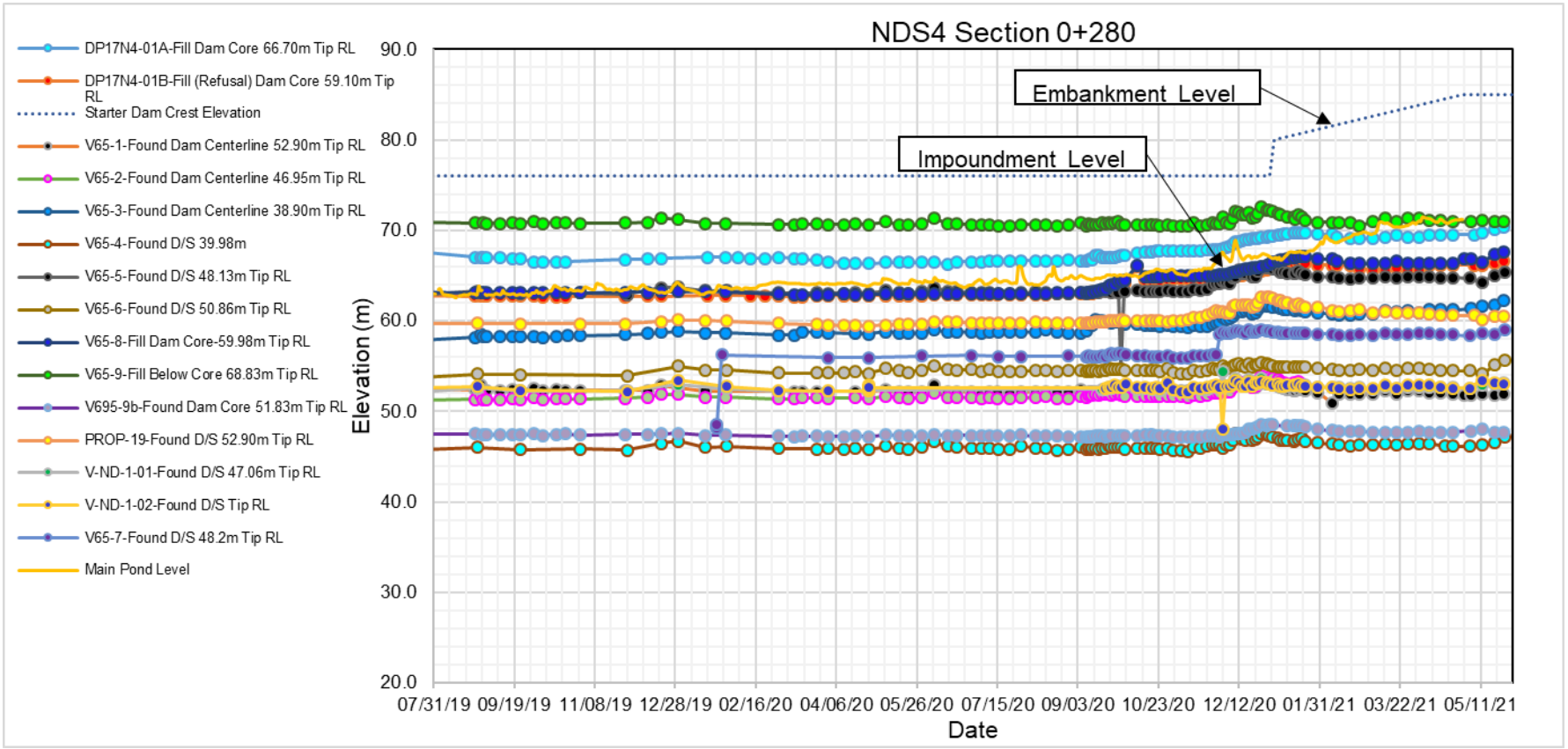
Se observa una variación en el CN-1 de Casagrande desde octubre de 2020

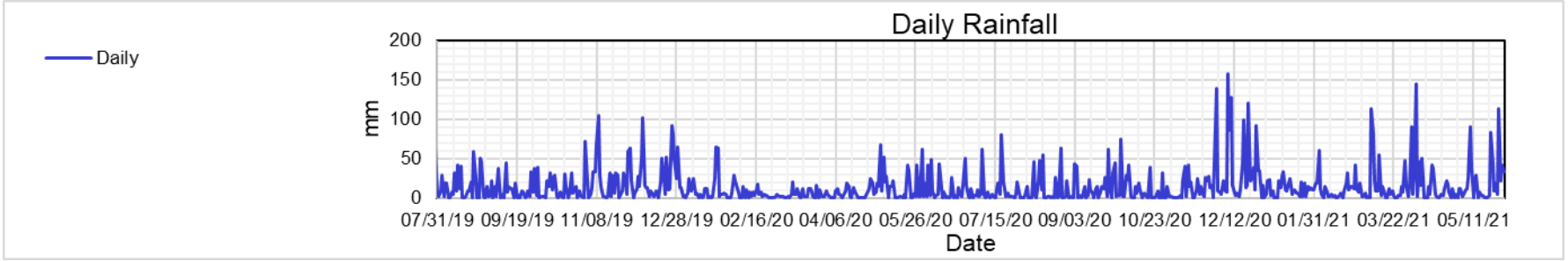
.



4.1.10 ND Sector 4 - 1+280.

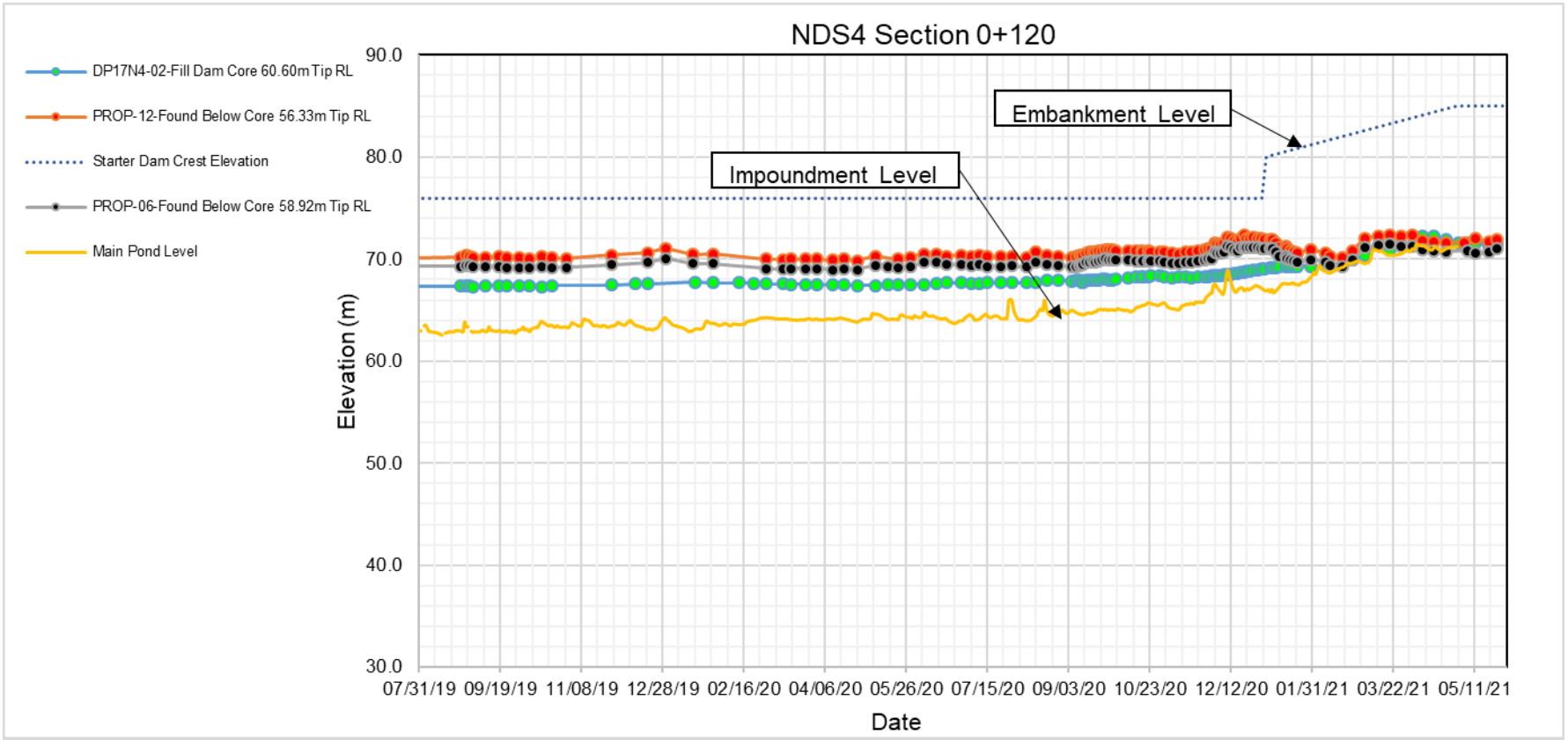
En esta sección todos los instrumentos se comportan con una tendencia estable. Se observa un ligero aumento en algunos piezómetros, sin embargo la tendencia es estable sin ser preocupante

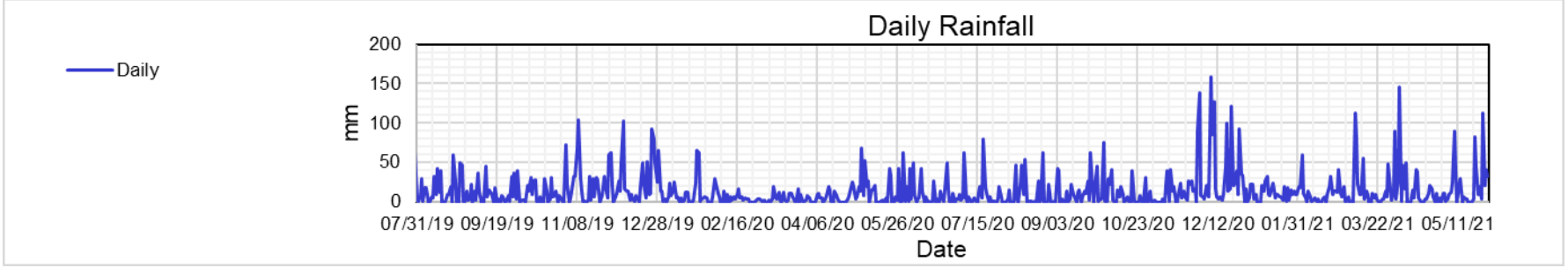




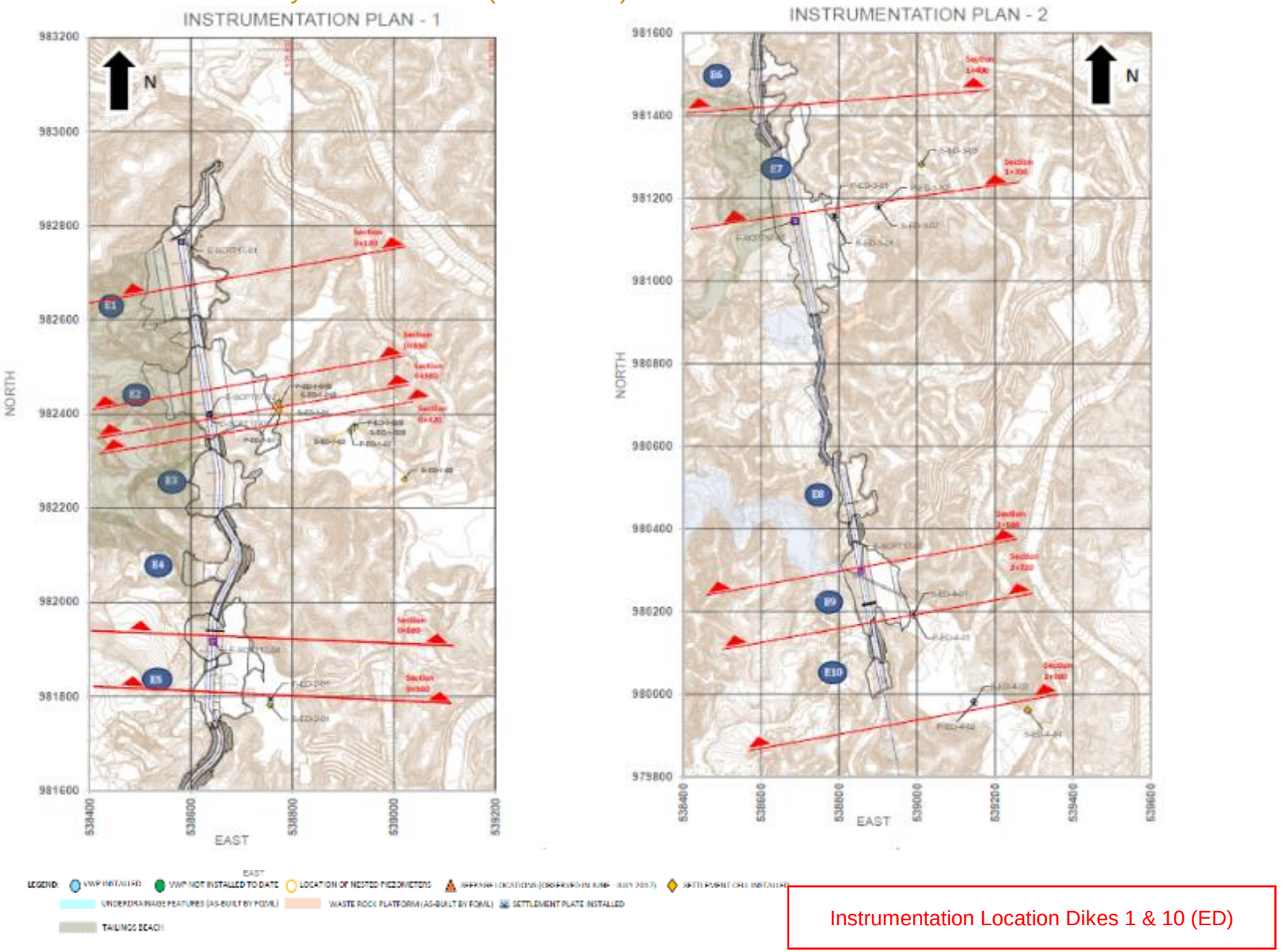
4.1.11 PN Sector 4 - 1+120.

En este tramo la tendencia de los instrumentos es ligeramente descendente. Estos instrumentos se encuentran en el núcleo y por debajo, lo que mostraría que no hay sub-presiones internas visibles.


NDS4 Section 0+120
DP17N4-02-Fill Dam Core 60.60m Tip RL
PROP-12-Found Below Core 56.33m Tip RL
Starter Dam Crest Elevation
PROP-06-Found Below Core 58.92m Tip RL
Main Pond Level
Embankment Level
Impoundment Level
Elevation (m)
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
07/31/19 09/19/19 11/08/19 12/28/19 02/16/20 04/06/20 05/26/20 07/15/20 09/03/20 10/23/20 12/12/20 01/31/21 03/22/21 05/11/21
Date


Daily Rainfall
Daily
mm
200
150
100
50
0
07/31/19 09/19/19 11/08/19 12/28/19 02/16/20 04/06/20 05/26/20 07/15/20 09/03/20 10/23/20 12/12/20 01/31/21 03/22/21 05/11/21
Date

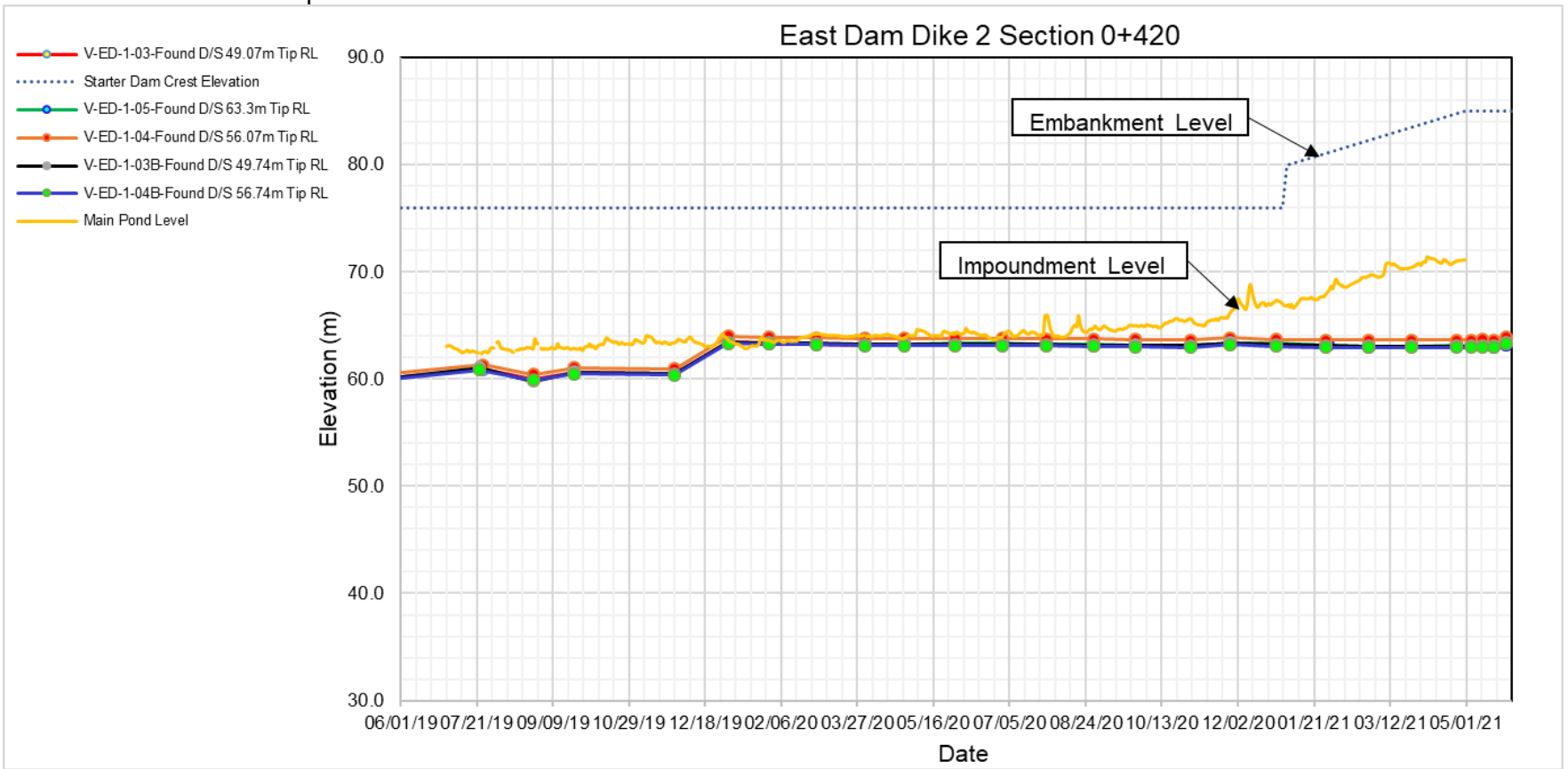
4.2 Piezómetros de cuerda vibrante y de tubo vertical (Presa Este)

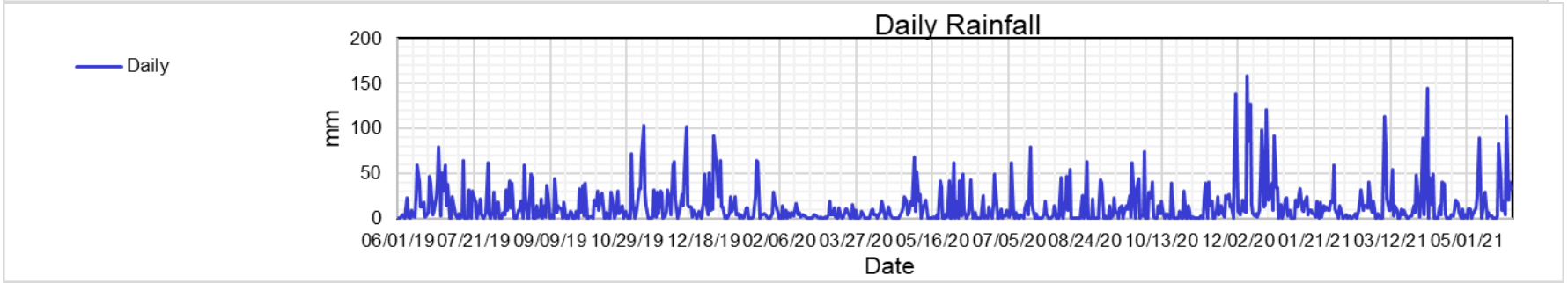


Instrumentation Location Dikes 1 & 10 (ED)

4.2.1 ED Dike 2 – 0+420.

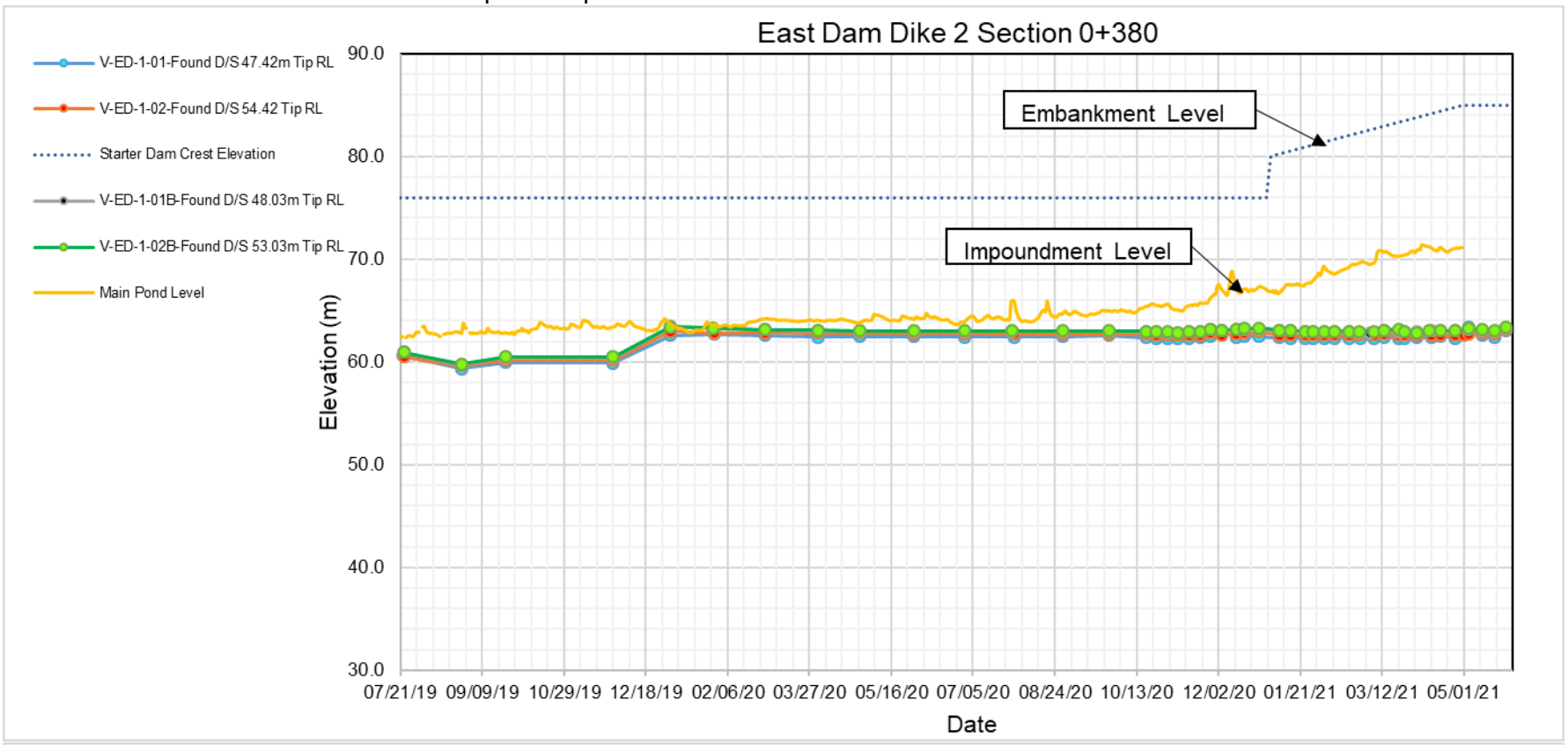
En esta sección todos los piezometros han estado estables.

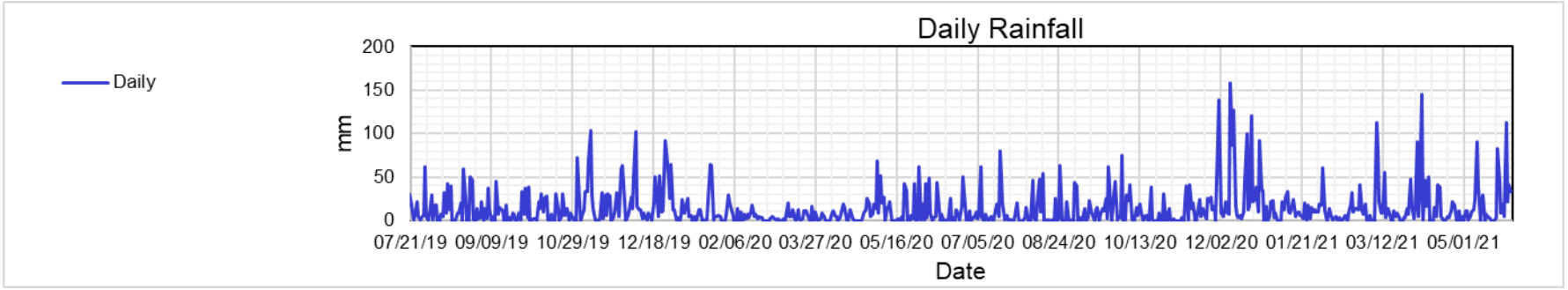




4.2.2 ED Dike 2 – 0+380.

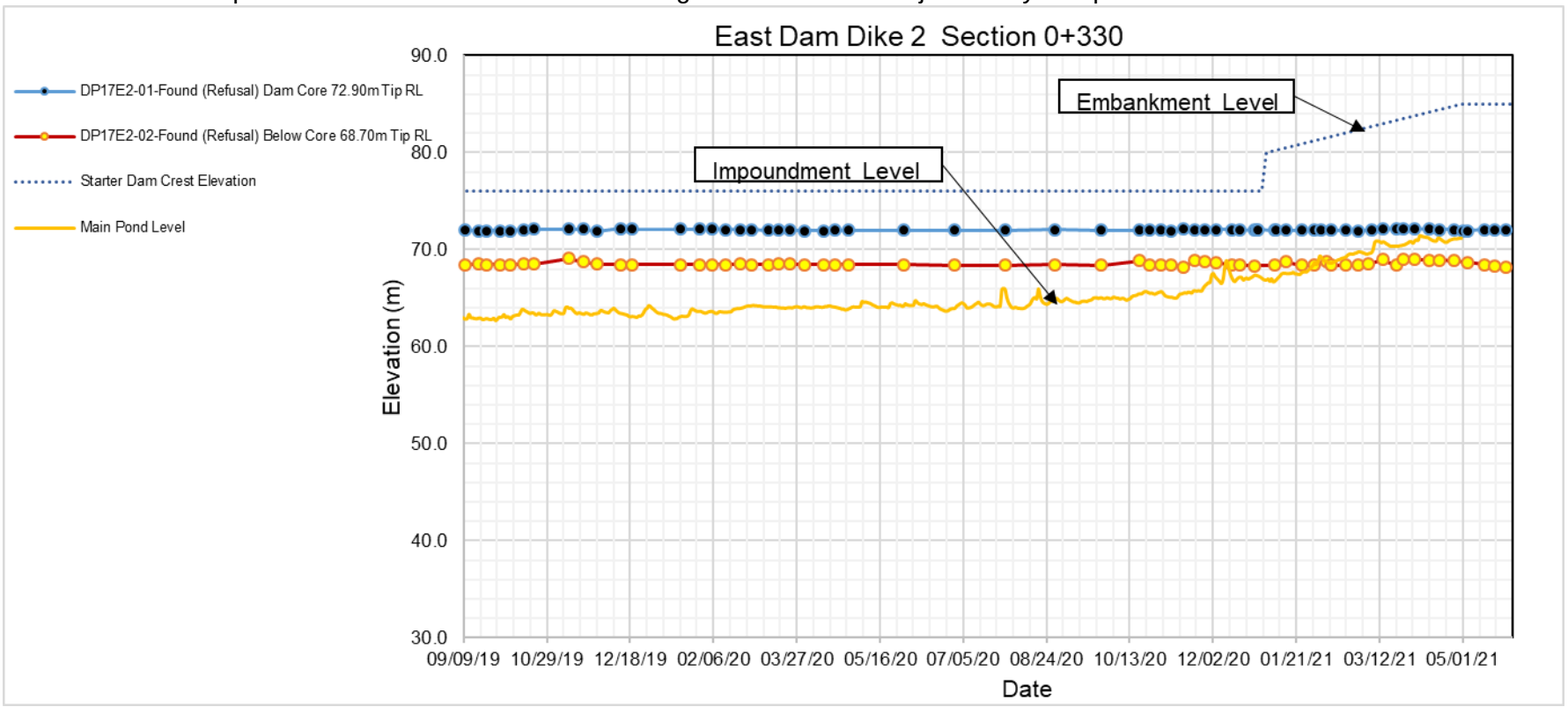
La lectura muestra una tendencia estable para los piezometros..

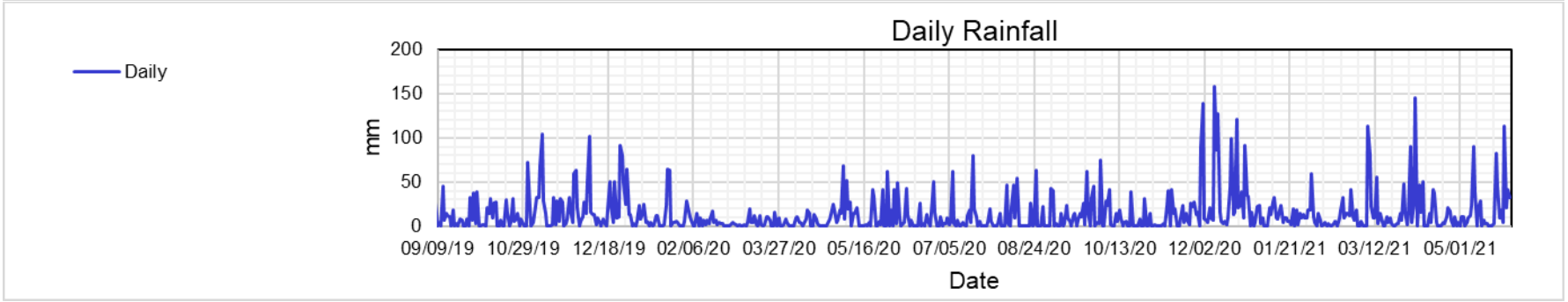




4.2.3 ED Dike 2 – 0+330.

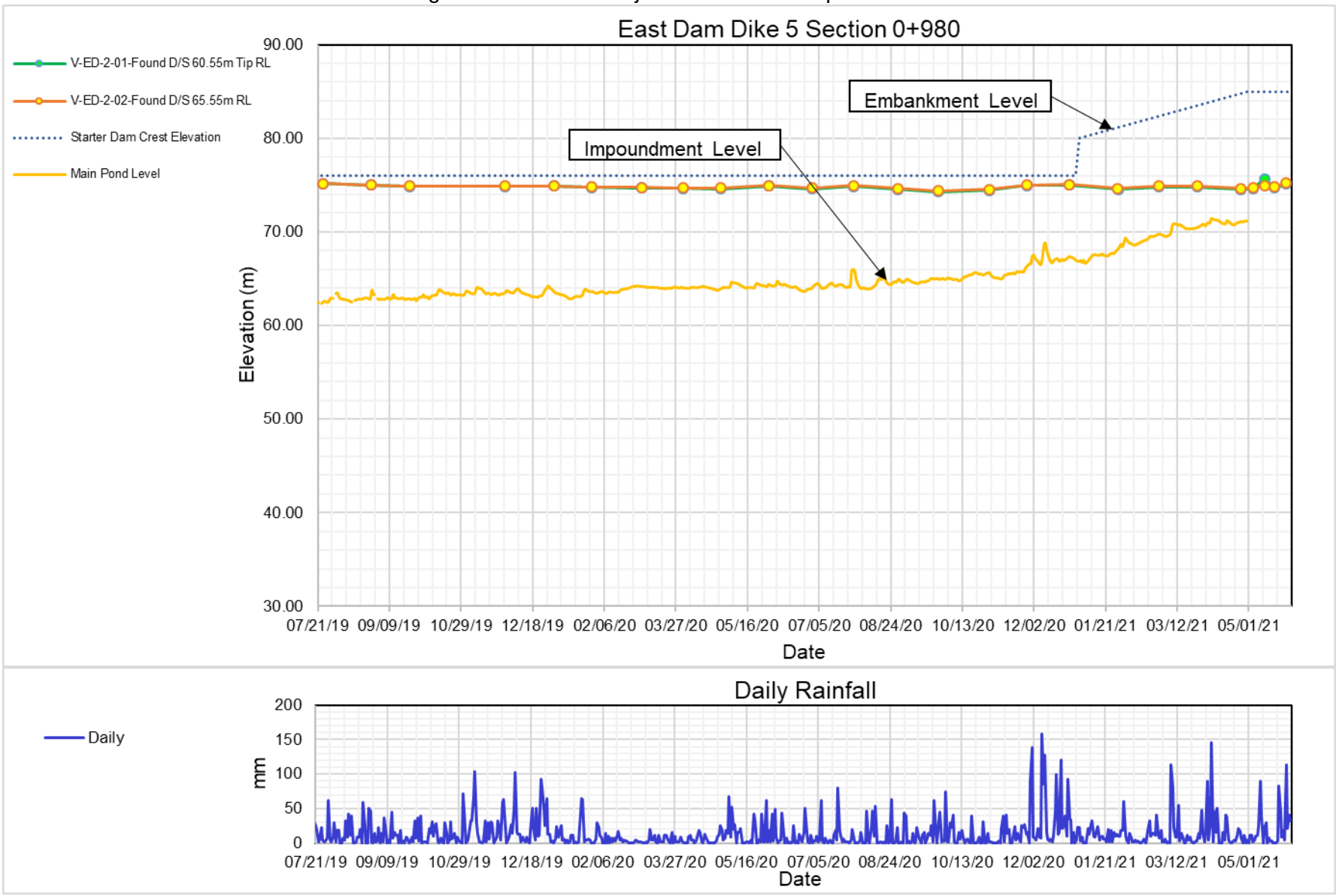
En esta sección los piezometros muestran una tendencia ligeramente hacia abajo. No hay sub-presiones visibles.





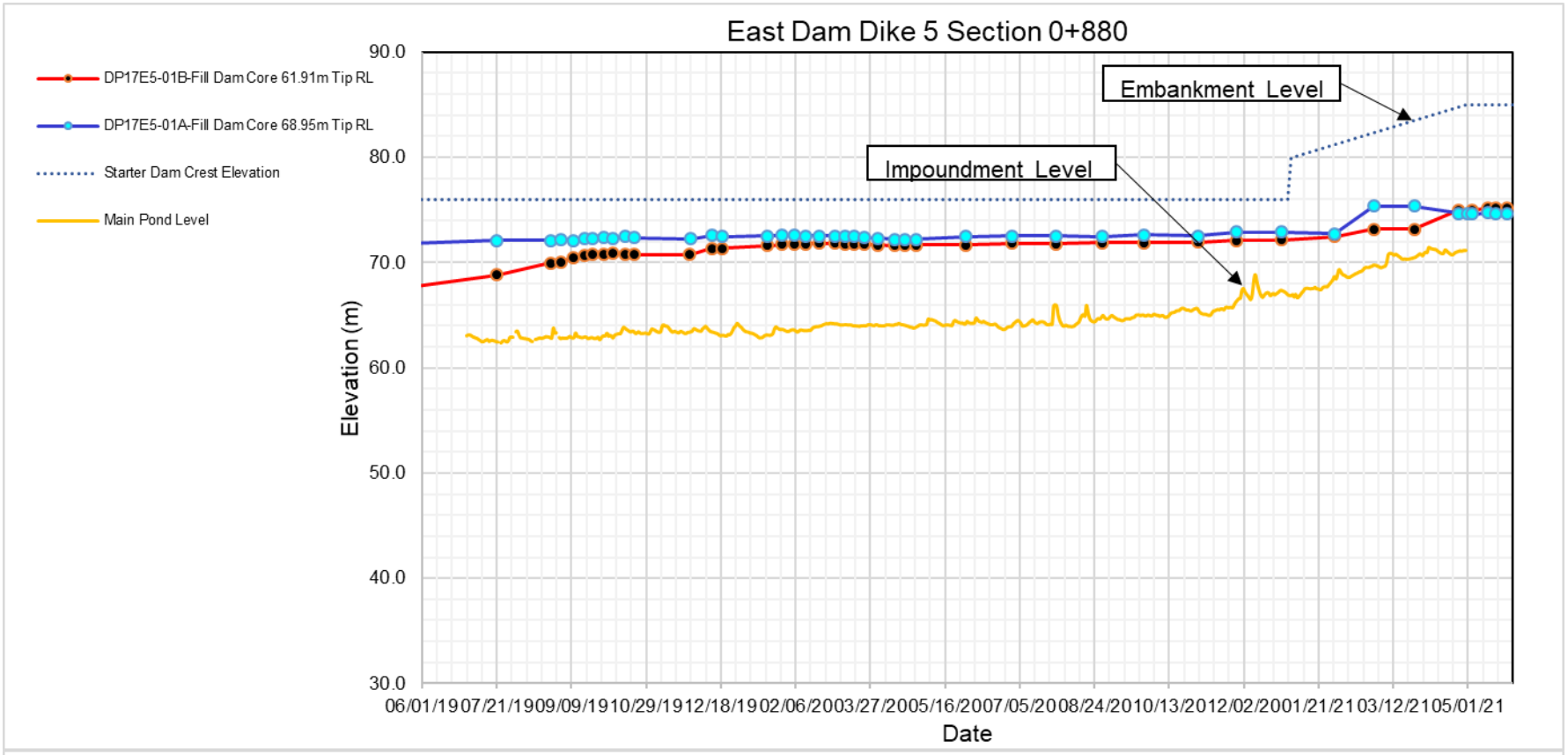
4.2.4 ED Dike 5 – 0+980.

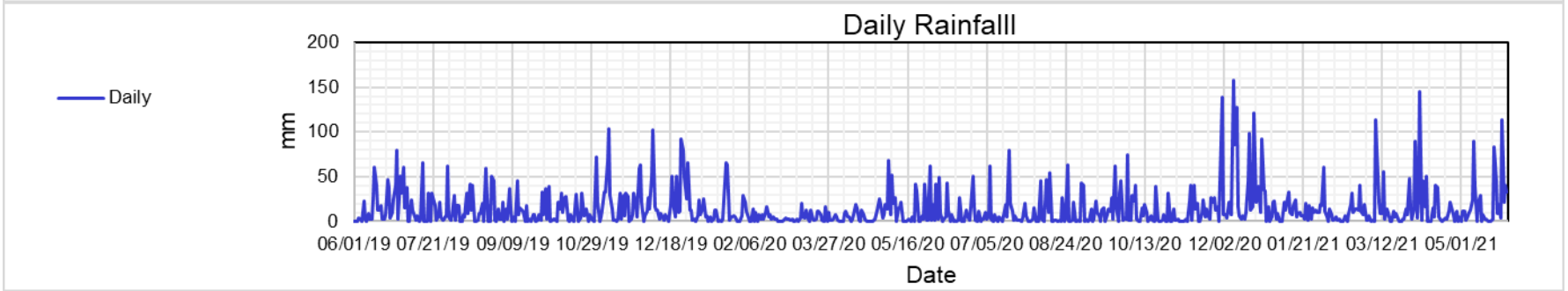
La conducta es normal con una tendencia ligeramente hacia abajo. No se observan problemas.



4.2.5 ED Dike 5 – 0+880.

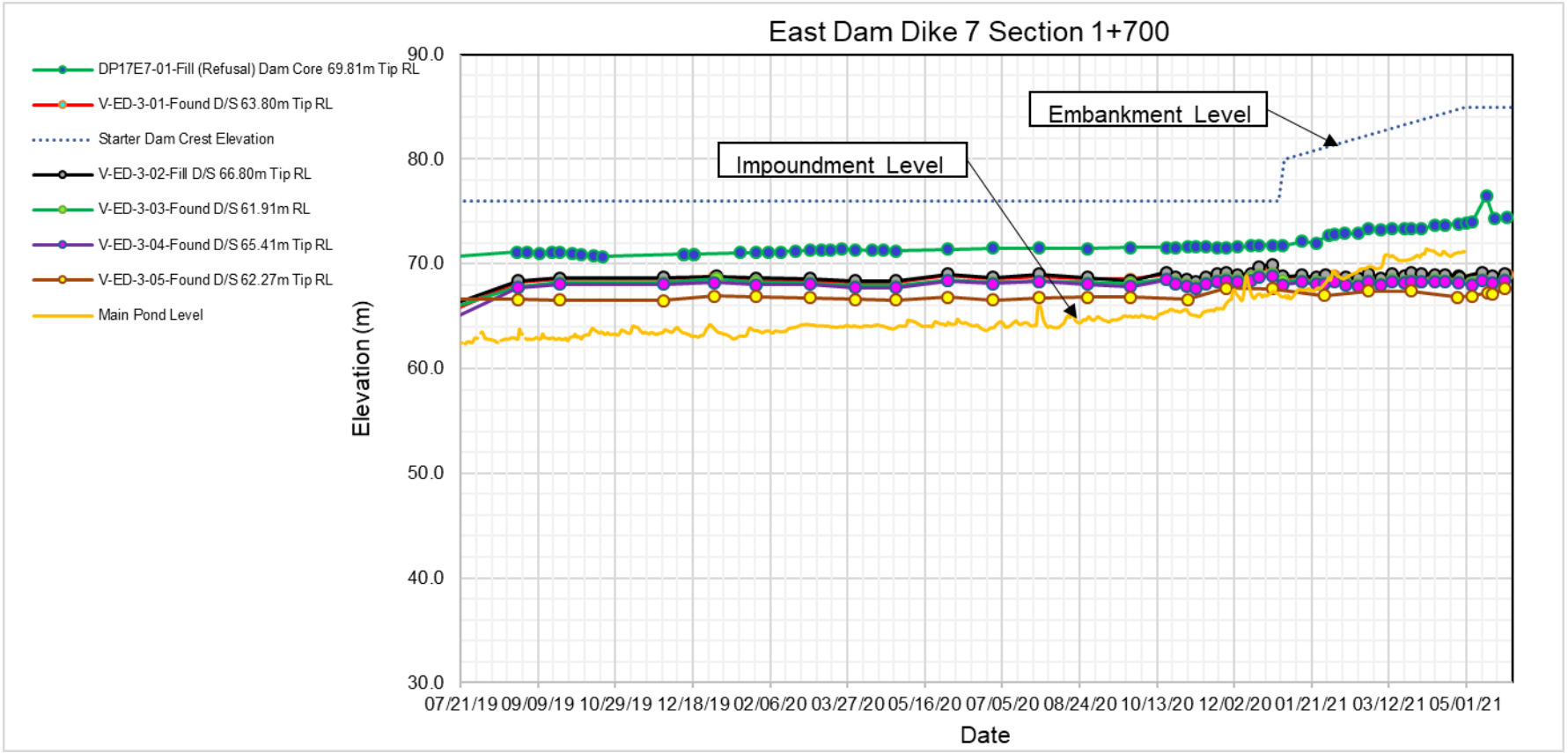
ras el control, se observó una estabilidad entre las lecturas.

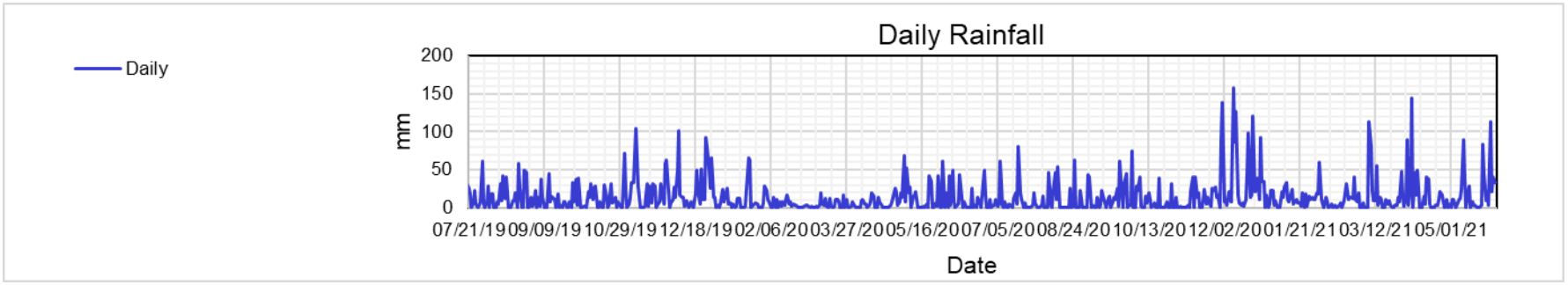




4.2.6 ED Dike 7 – 1+700.

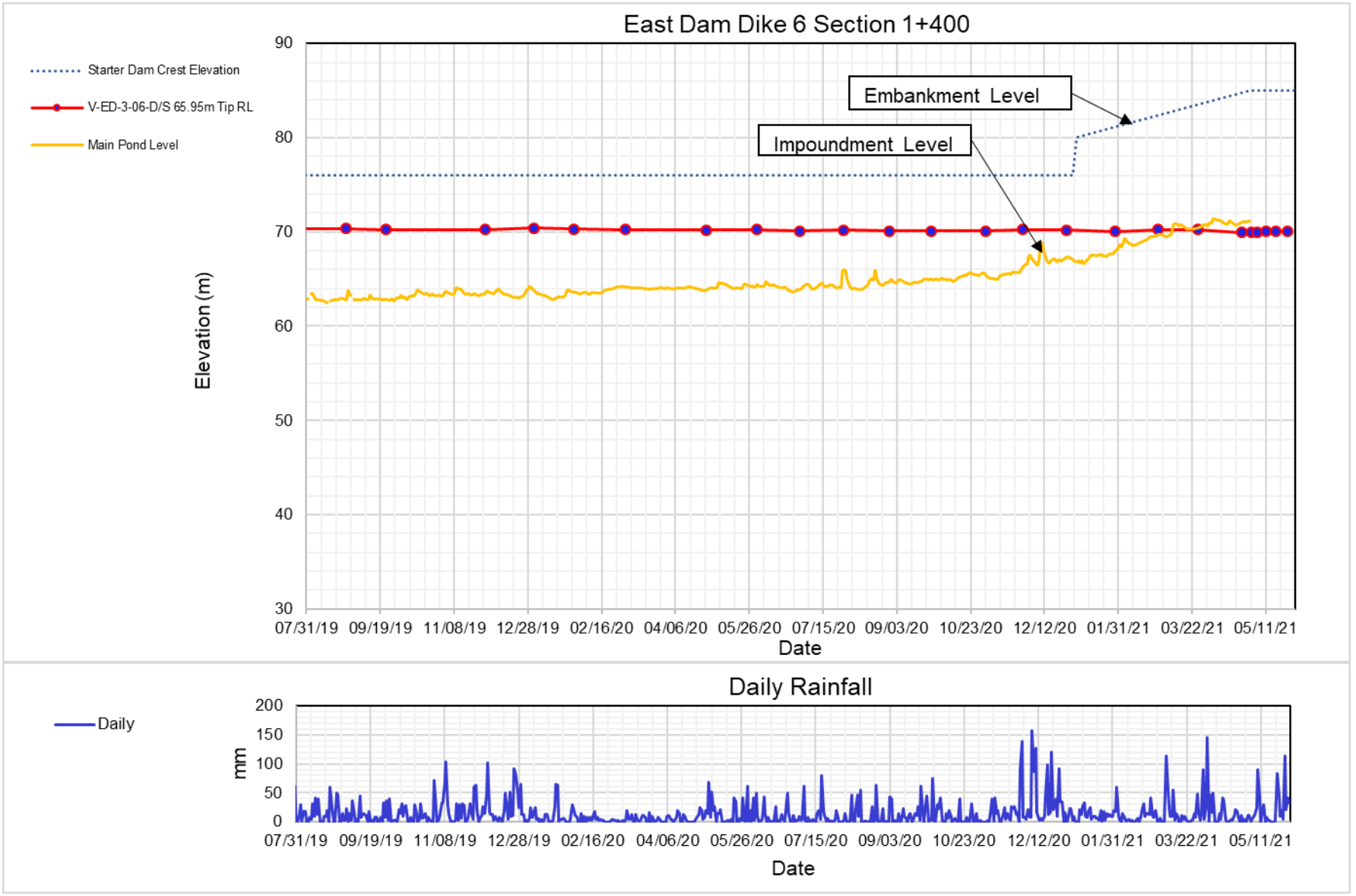
DP17E7-01 muestra una variación en la semana 2 y una tendencia a aumentar, continuaremos monitoreando las próximas semanas.





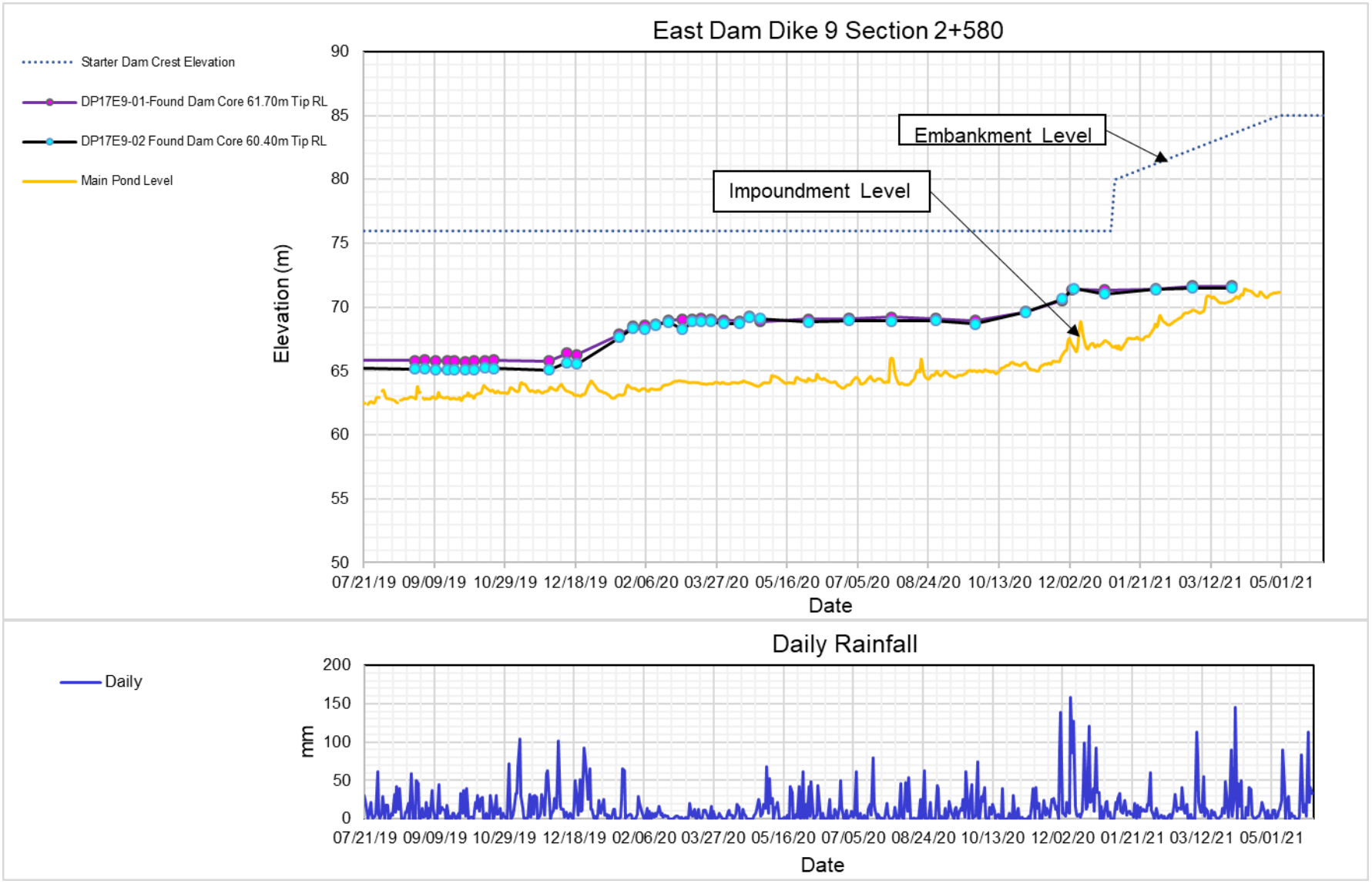
4.2.7 ED Dike 6 – 1+400.

Este piezometro muestra una tendencia normal con una conducta ligeramente hacia abajo en este periodo.



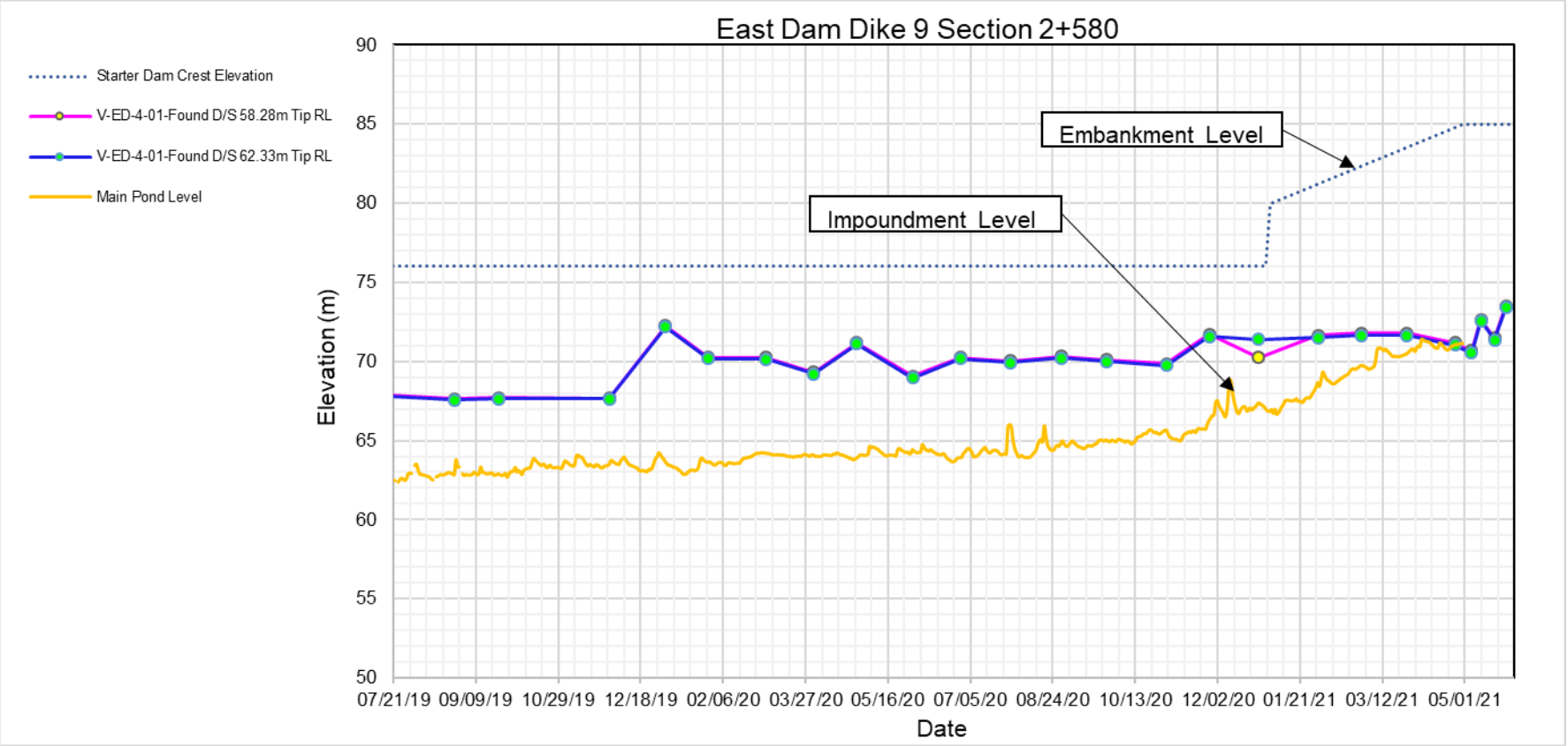
4.2.8 ED Dike 9 – 2+580.

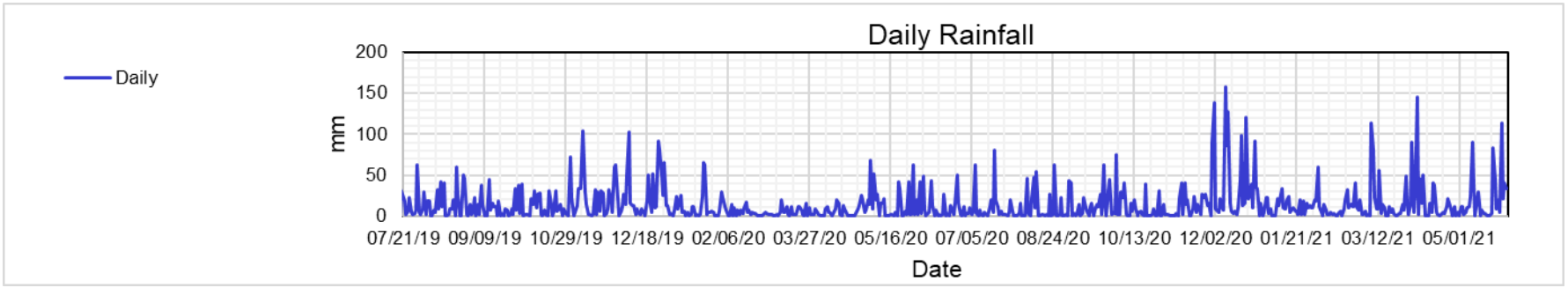
El instrumento perdió señal debido a un daño interno, la ultima lectura fue el 27 de marzo. El reemplazo debe ser programado.


East Dam Dike 9 Section 2+580
Starter Dam Crest Elevation
DP17E9-01-Found Dam Core 61.70m Tip RL
DP17E9-02 Found Dam Core 60.40m Tip RL
Main Pond Level
Embankment Level
Impoundment Level
Elevation (m)
90
85
80
75
70
65
60
55
50
07/21/19 09/09/19 10/29/19 12/18/19 02/06/20 03/27/20 05/16/20 07/05/20 08/24/20 10/13/20 12/02/20 01/21/21 03/12/21 05/01/21
Date
Daily Rainfall
Daily
mm
200
150
100
50
0
07/21/19 09/09/19 10/29/19 12/18/19 02/06/20 03/27/20 05/16/20 07/05/20 08/24/20 10/13/20 12/02/20 01/21/21 03/12/21 05/01/21
Date

4.2.9 ED Dike 9 – 2+720.

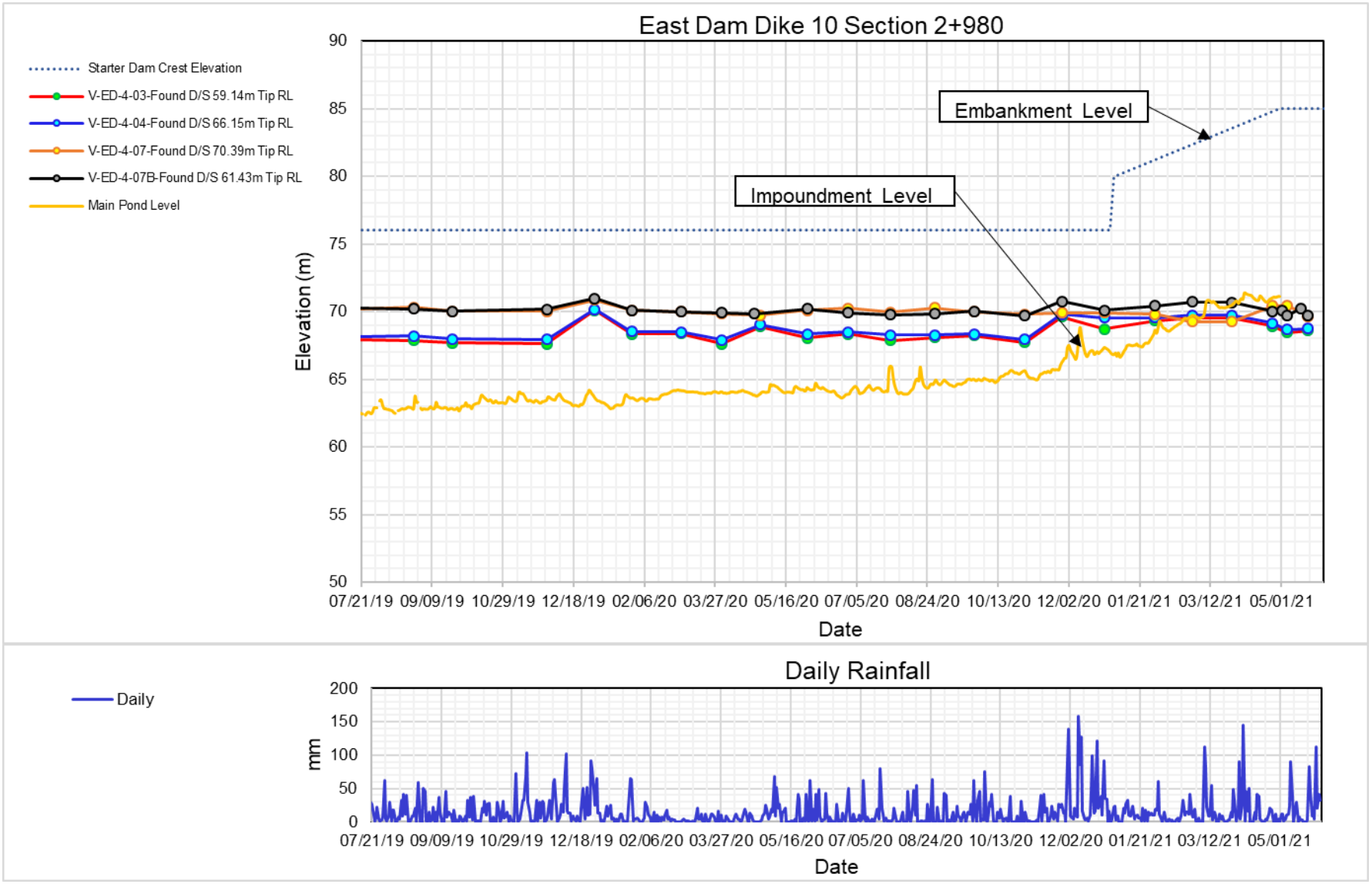
Hemos observado una variación entre las lecturas, le daremos seguimiento en las proximas semanas para ver como las lecturas se comportan.





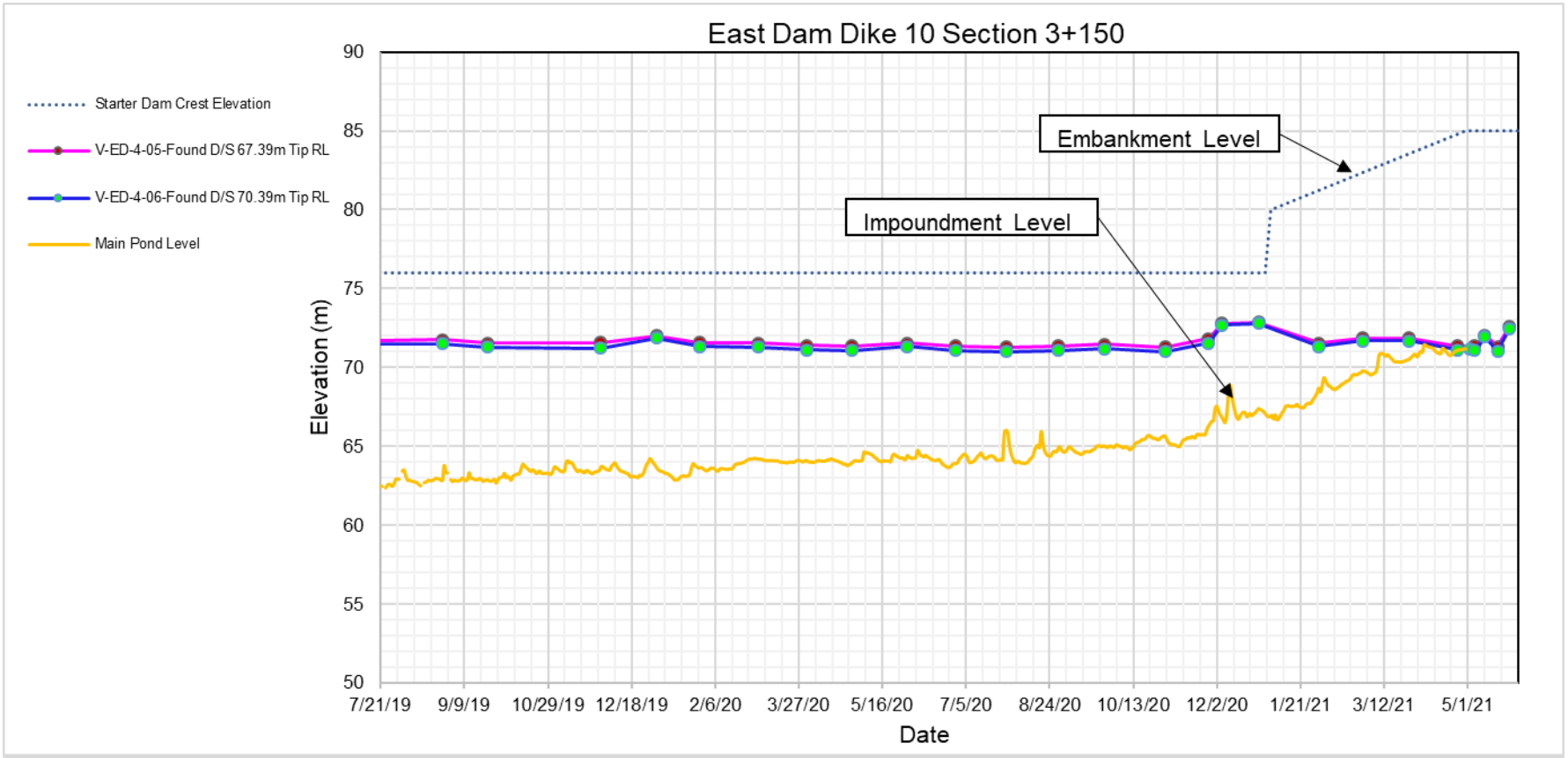
4.2.10 ED Dike 10 – 2+980.

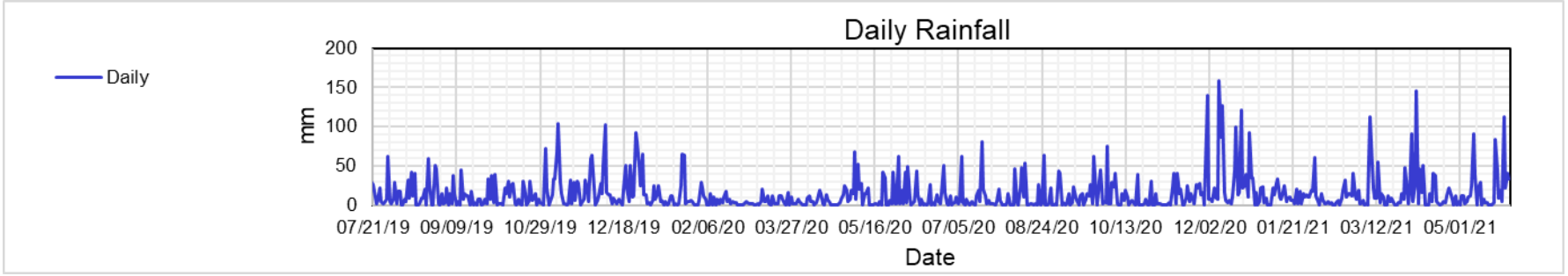
Hemos observado una variación entre las lecturas, haremos un seguimiento en las próximas semanas para ver cómo se comportan las lecturas. Ya que tienen una tendencia a la baja y a la alta.



4.2.11 ED Dike 10 – 3+150.

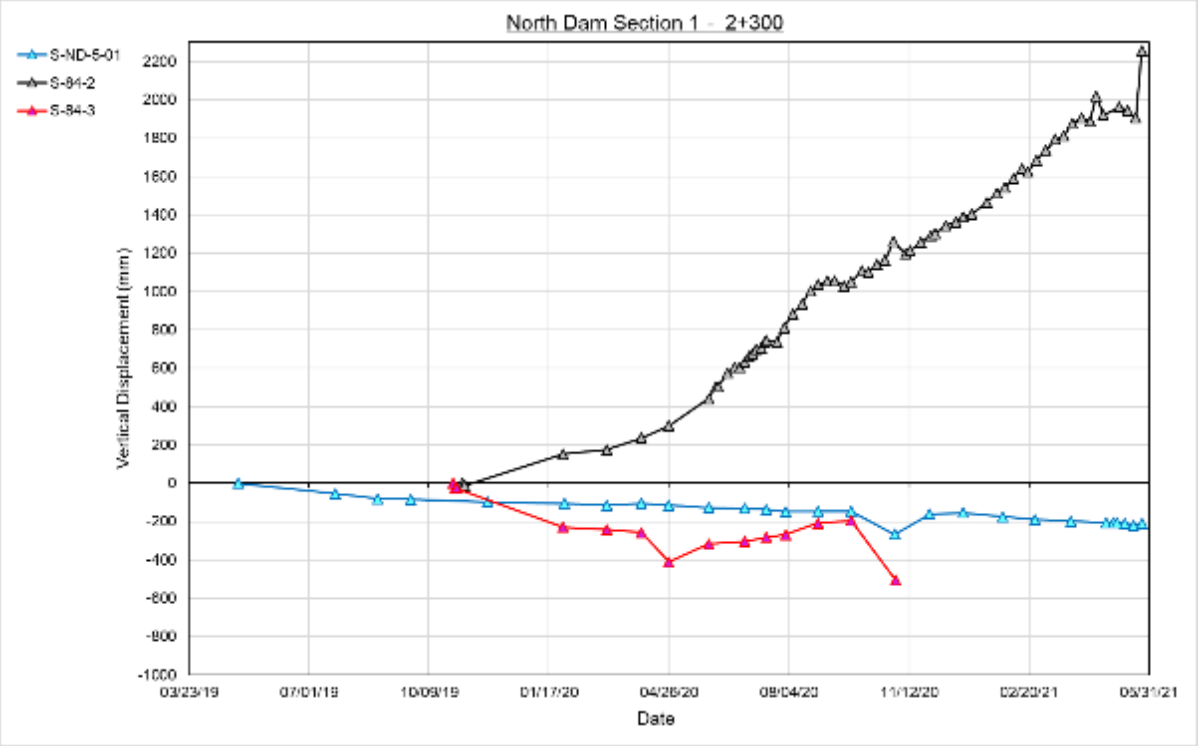
La tendencia de estos instrumentos es hacia arriba, posiblemente debido a las lluvias recientes y al incremento de los nueveles de agua.


East Dam Dike 10 Section 3+150
Starter Dam Crest Elevation
V-ED-4-05-Found D/S 67.39m Tip RL
V-ED-4-06-Found D/S 70.39m Tip RL
Main Pond Level
Embankment Level
Impoundment Level
Elevation (m)
90
85
80
75
70
65
60
55
50
7/21/19
9/9/19
10/29/19
12/18/19
2/6/20
3/27/20
5/16/20
7/5/20
8/24/20
10/13/20
12/2/20
1/21/21
3/12/21
5/1/21
Date

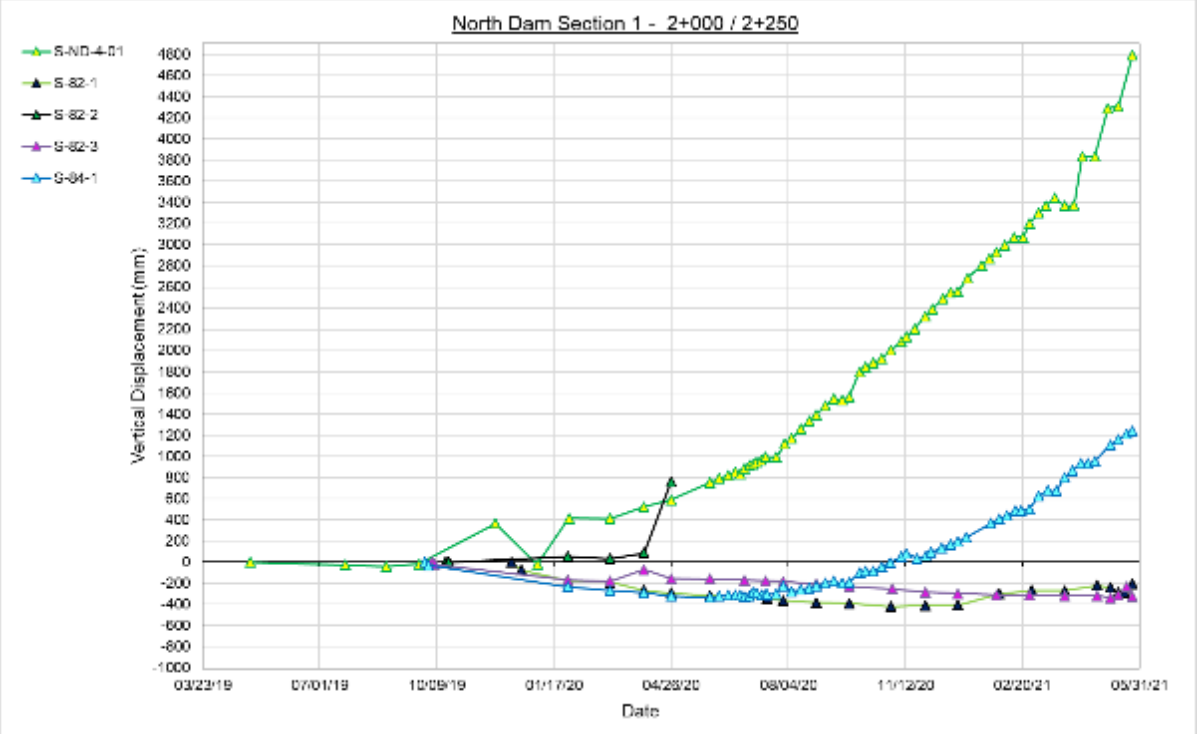

Daily Rainfall
Daily
mm
200
150
100
50
0
07/21/19
09/09/19
10/29/19
12/18/19
02/06/20
03/27/20
05/16/20
07/05/20
08/24/20
10/13/20
12/02/20
01/21/21
03/12/21
05/01/21
Date

4.3.1 Gráficos de la celda de Asentamiento (Presa Norte)

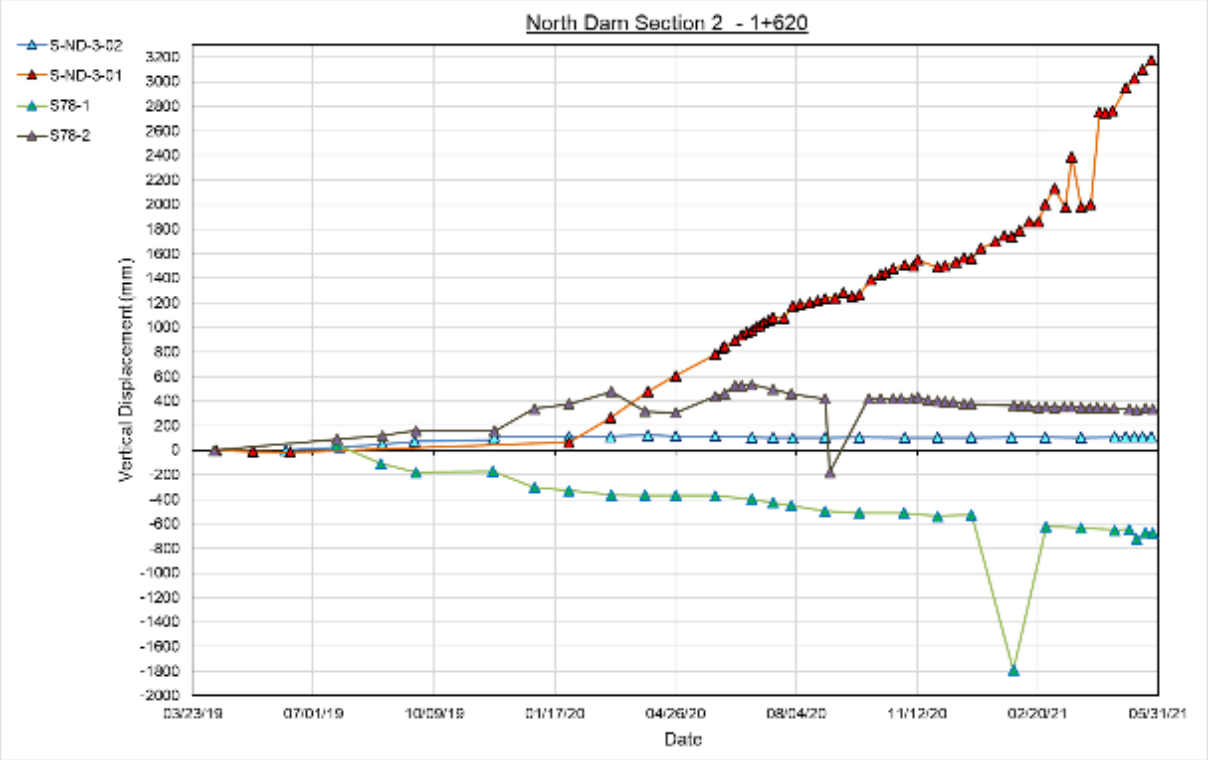
ND Section 1 – 2+300.



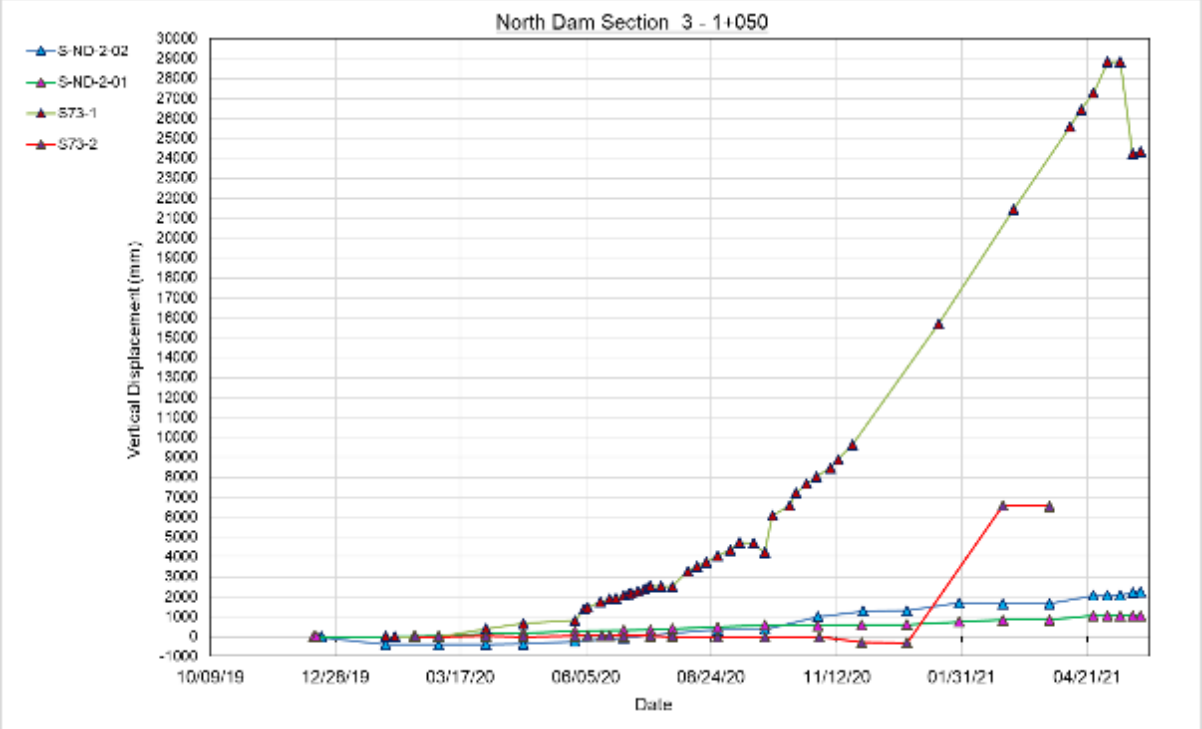
4.3.2 ND Section 1 – 2+000, 2+250.



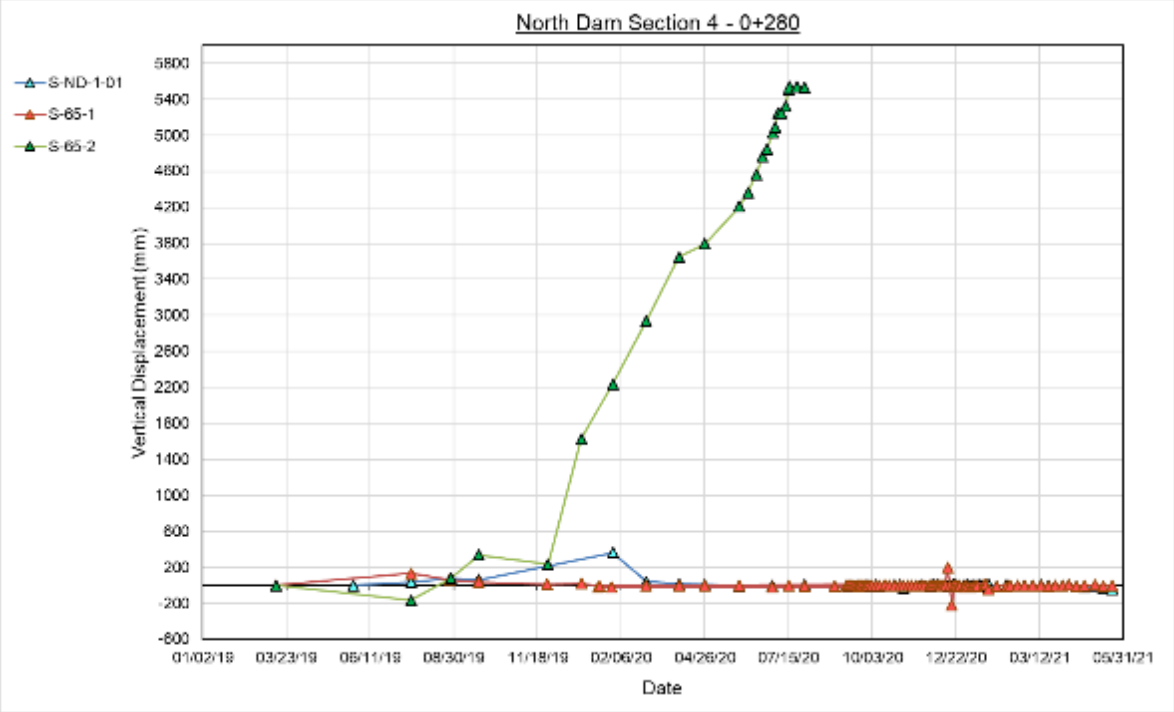
4.3.3 PN Sección 1 – 1+620.



4.3.4 ND Sección 3 – 2+050.

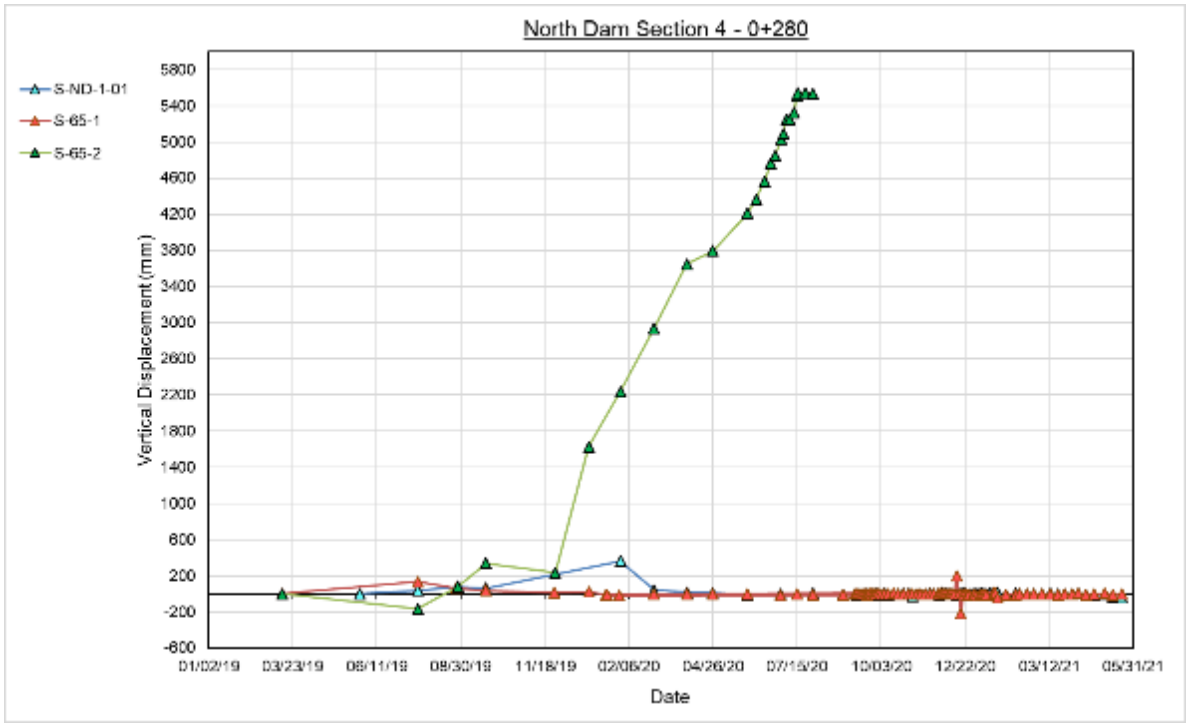


4.3.5 ND Sección 4 – 0+280.

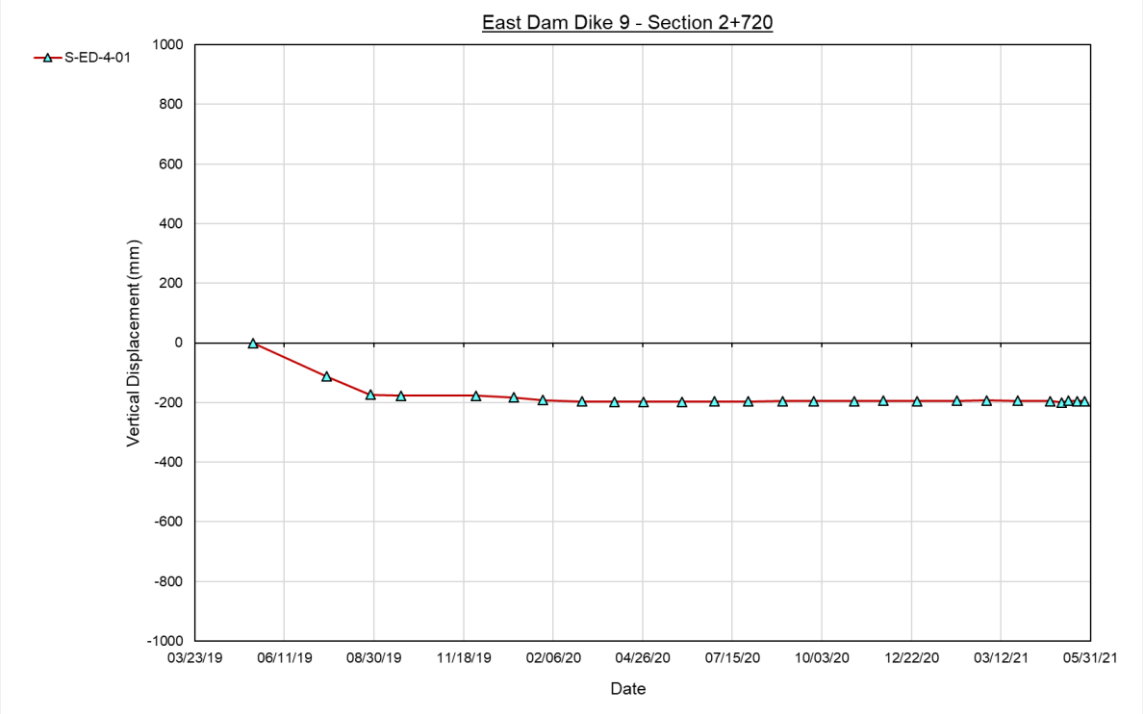


4.4 Gráficos de las Celdas de Asentamiento (Presa Este)

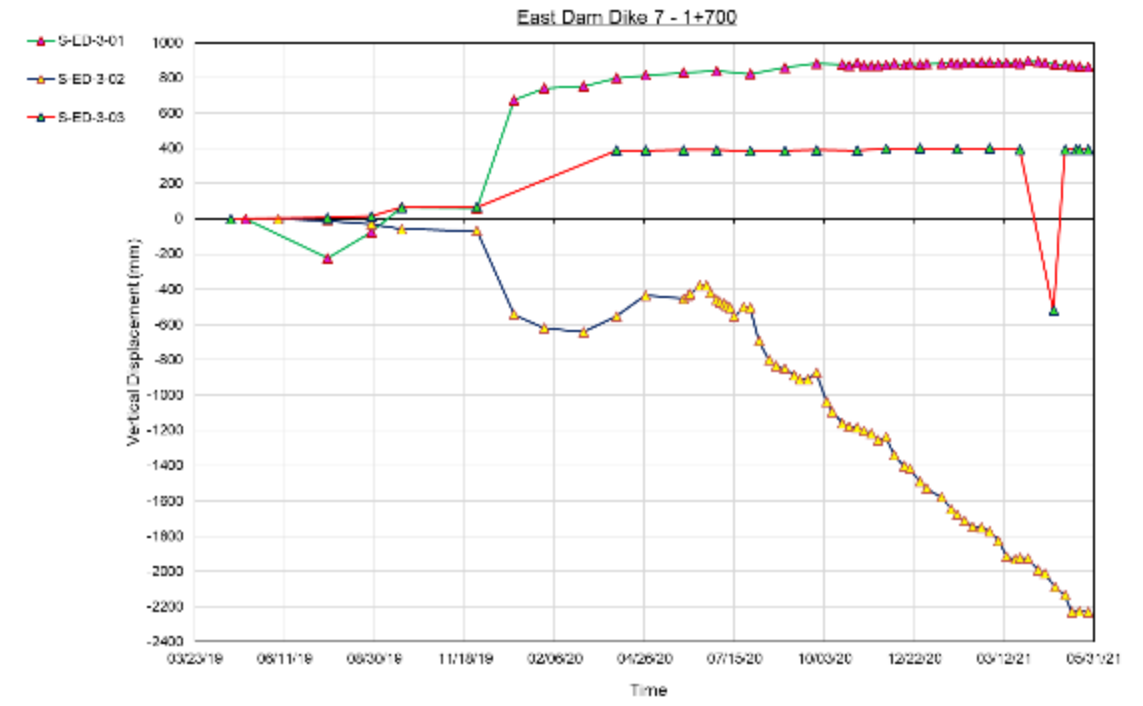
4.4.1 ED Dike 10 – 2+980.



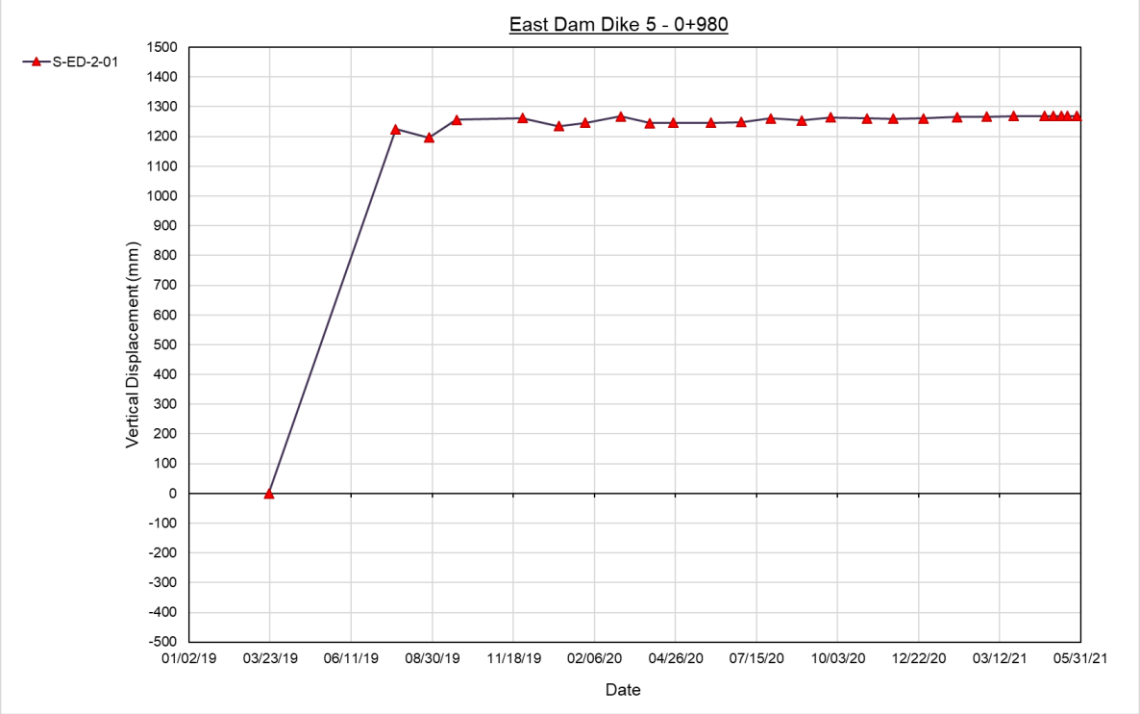
4.4.2 ED Dike 9 – 2+720.



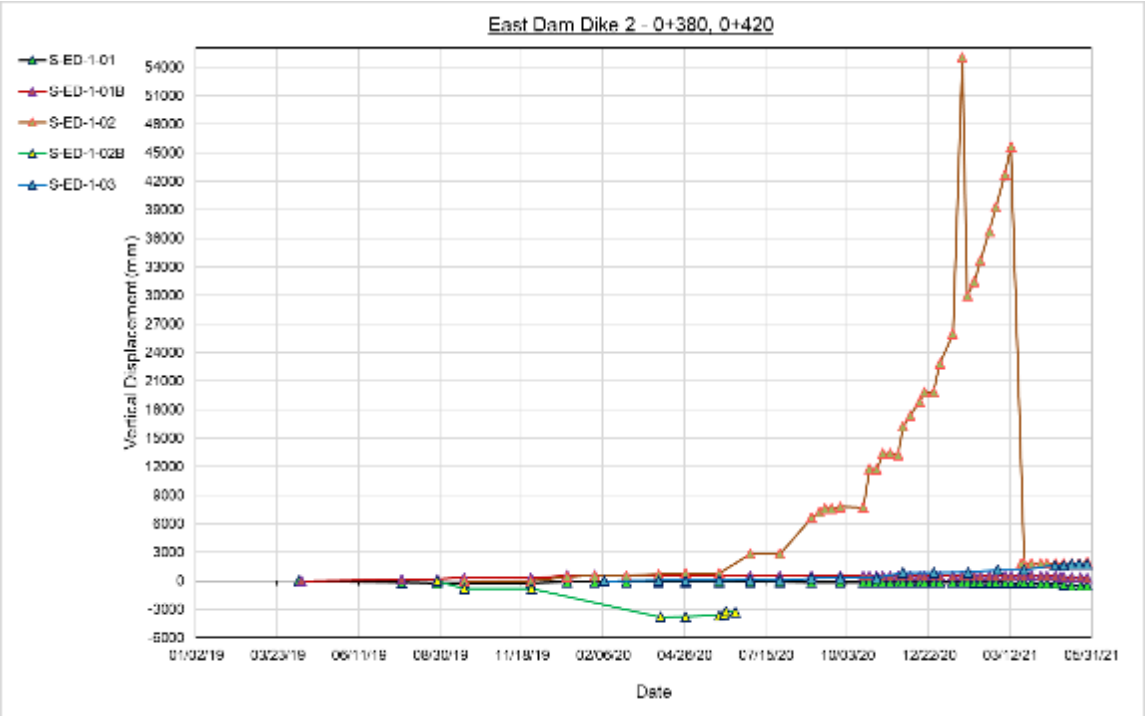
4.4.3 ED Dike 7 – 1+700.



4.4.4 ED Dike 5 – 0+980.

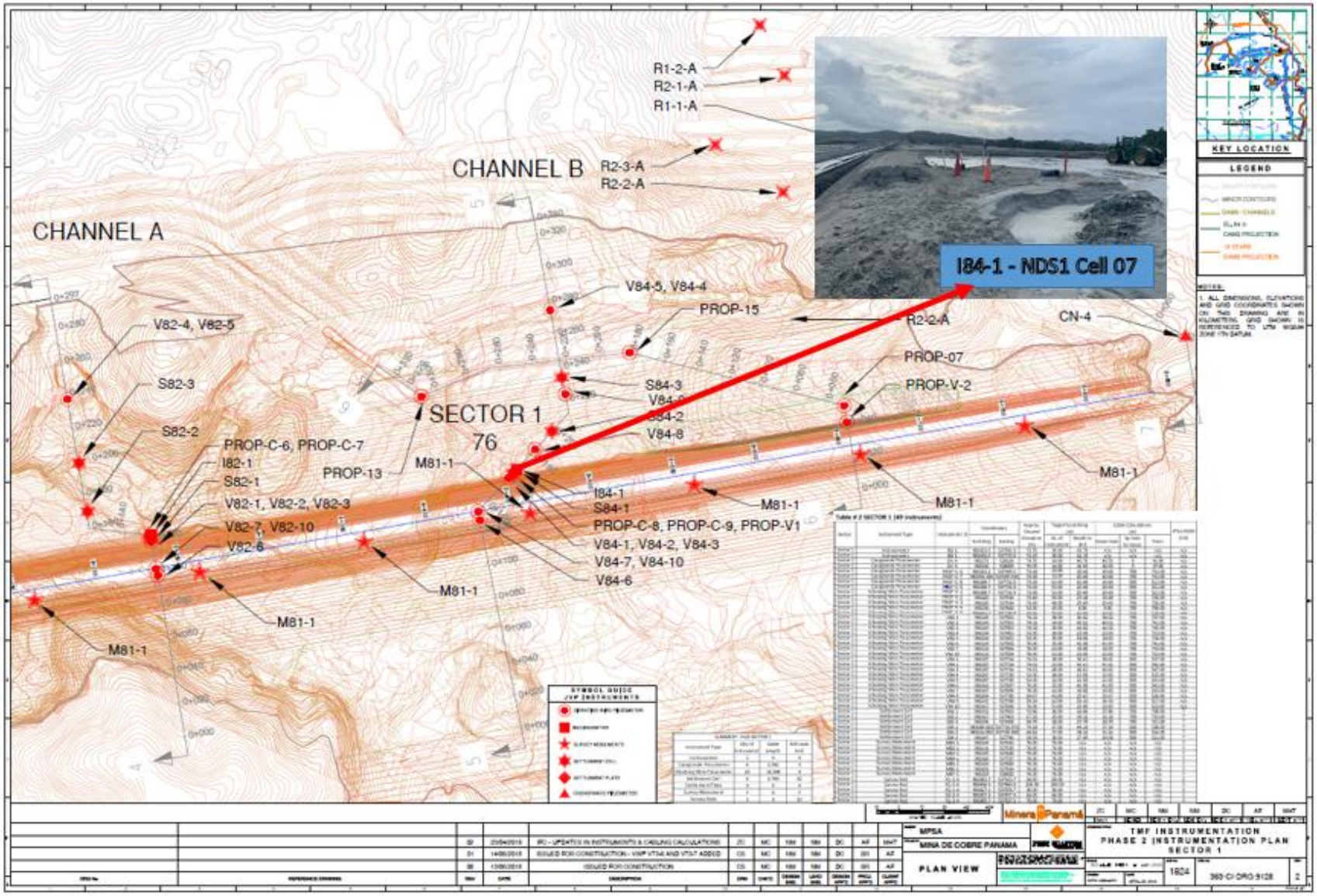


4.4.5 ED Dike 2 – 0+380, 0+420.



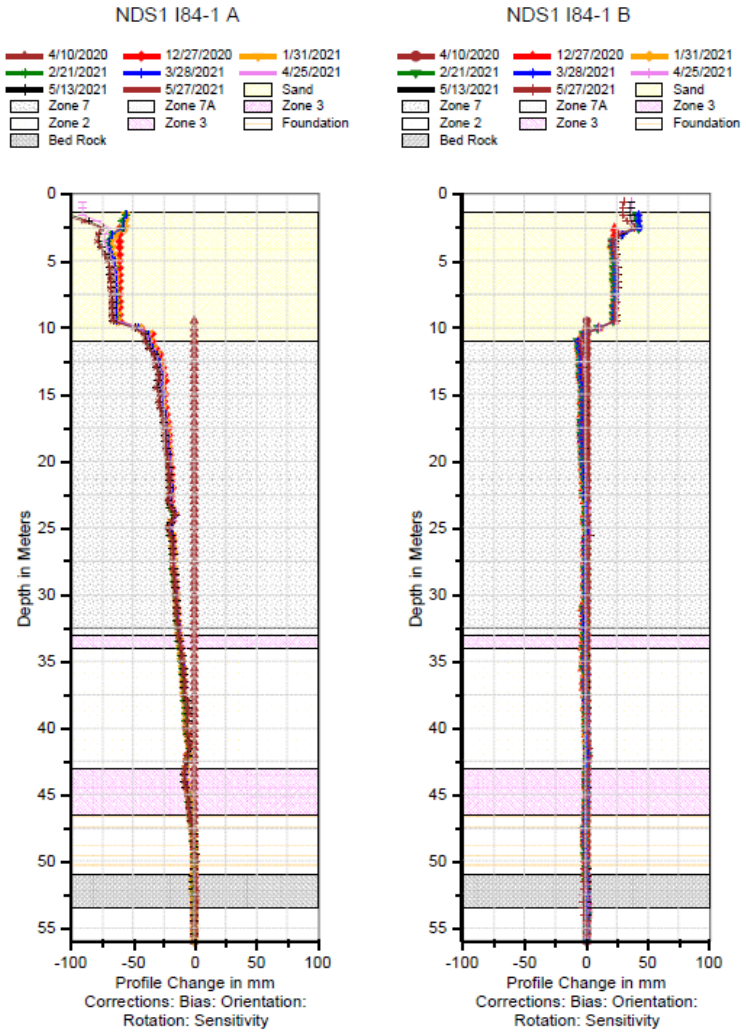
4.4.2 Gráficas del Inclinometro

4.4.3 Localización del Inclinometro I84-1

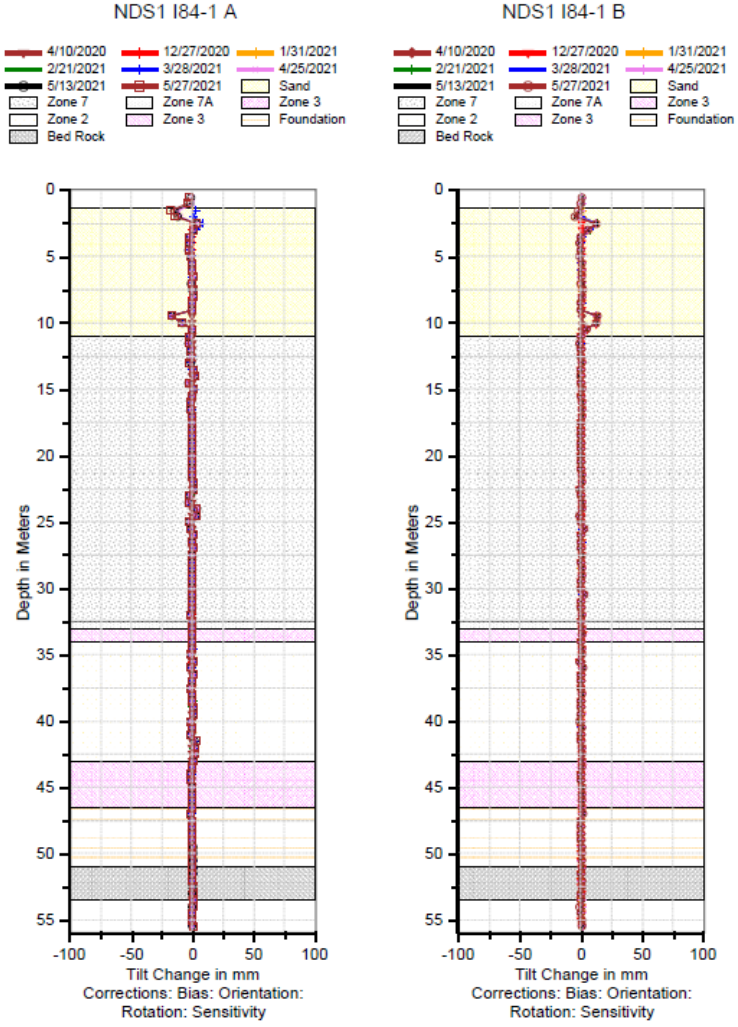


4.4.4 Gráficos del Inclinómetro I84-1

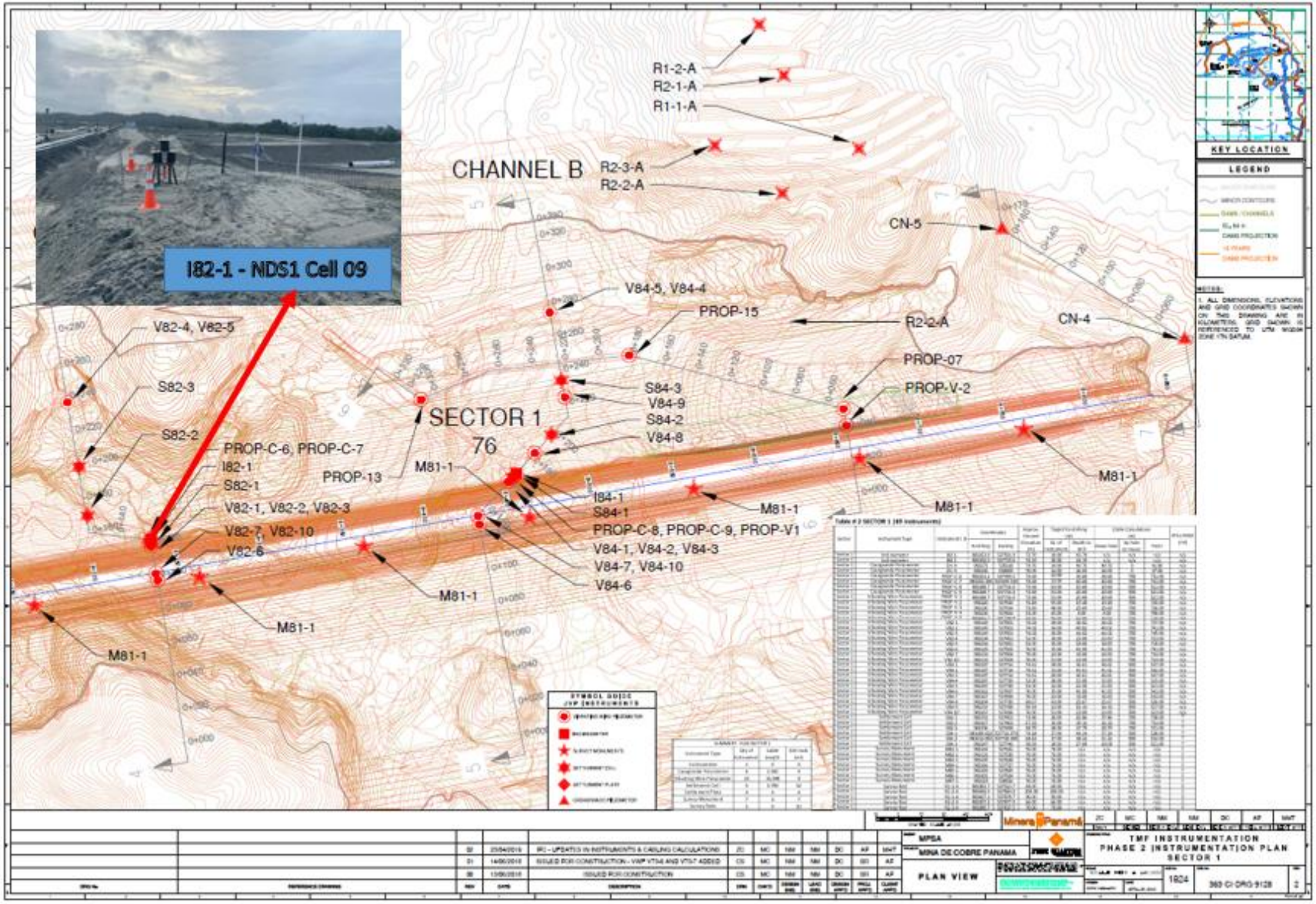
Direction of Displacement (0)



Direction of Displacement (180)

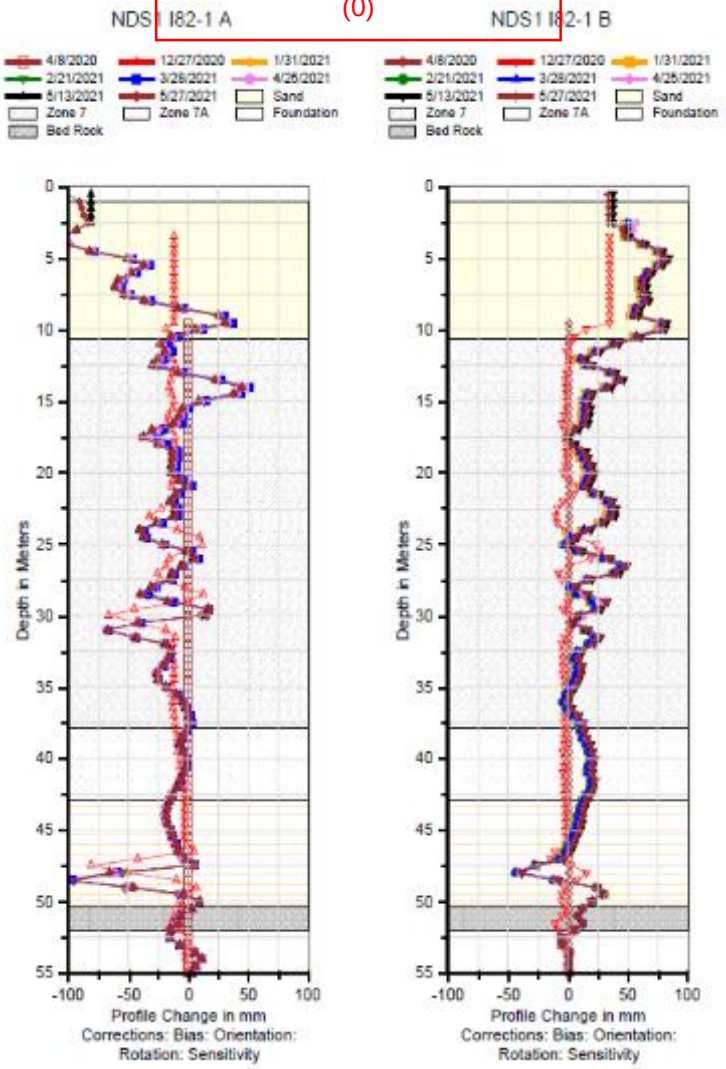


4.4.5 Localización del Inclinometro I82-1

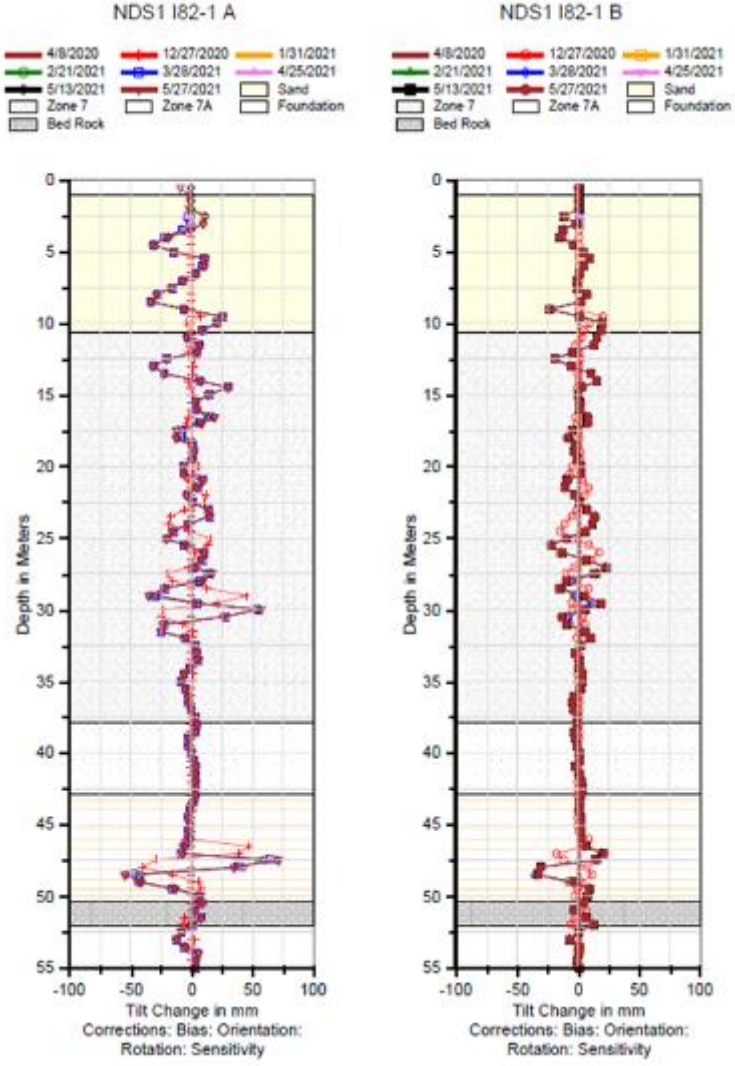


4.4.6 Gráficas del Inclinometro I82-1

Dirección del Desplazamiento (0)



Dirección del desplazamiento (180)



5 Documentación

- Hemos cambiado el período de las revisiones de datos de la instrumentación, actualmente se realizan semanalmente.
- Los informes de inspección semanales se elaboran y se envían después a EoR para su revisión y comentarios.
- Las observaciones diarias se recogen en el Informe Diario de Operaciones.
- Se realizan Informes de Inspección mensuales en los que se unifican todos los informes semanales y además se incluye toda la información a la instrumentación geotécnica
- Se implementan inspecciones post – sismicas que se realizaran despues de sentir cualquier evento sismico.

6 Recomendaciones

- Seguimos recomendando que se continúe con la descarga total de los residuos cerca de la cara superior de la presa Norte, especialmente en el sector 3 y 4. Las condiciones climáticas del sector pueden hacer que el agua llegue fácilmente a la cara de la presa .
- Seguir manteniendo un borde libre de al menos 05 metros y hacer todo lo posible para tener una playa con una distancia superior a 600 m. Continuar la colocación de capas de saprolita para proteger la presa de aguas arriba.
- Se recomienda continuar con las reparaciones de la erosión, especialmente en las zonas en las que podría impactar la estabilización de la presa.
- También se recomienda realizar actividades de limpieza de cursos de agua, limpieza de alcantarillas y tuberías, así como continuar realizando actividades de bombeo de agua en las zonas con acumulaciones. Se sugiere colocar mantas de protección en las pendientes pronunciadas y realizar actividades de drenaje a través de tomas laterales para evitar la formación de lagunas.
- Programar la reposición de la instrumentación geotécnica perdida para mantener un buen control de la estabilidad de la presa.